

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Würzburg
König-Ludwig-Haus
Direktor: Professor Dr. med. Maximilian Rudert

**Evaluierung des Täglichen Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogens
(TWB) anhand von Patienten 5 Jahre nach
Knietotalendoprothesenimplantation**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
vorgelegt von
Christian Schmidt
aus Schweinfurt

Würzburg, Januar 2013

Referent: Prof. Dr. med. Ulrich Nöth, MHBA

Koreferent: Prof. Dr. med. Rainer Meffert

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung:

2. September 2013

Der Promovend ist Arzt

Meinen lieben Eltern gewidmet

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
bspw.	beispielsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
et al.	et altera
etc.	et cetera
FFKA	Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität
ggf.	gegebenenfalls
ISO	Internationale Organisation für Normung
ks	körperliche Summenskala
KS	Knee-Score/ Function nach Knee Society - Fragebogen
Max	Maximum
Min	Minimum
MW	Mittelwert
NSA	nichtsteroidale Antiphlogistika
ps	psychische Summenskala
SD	Standardabweichung
sec	Sekunden
SF-36	Short Form (36) Gesundheitsfragebogen
Tab.	Tabelle
TWB	Täglicher Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen
u.a.m.	und andere mehr
UCLA	University of California Los Angeles - Fragebogen
uvm.	und viele(s) mehr
v.a.	vor allem
VAS	visuelle Analogskala
z.B.	zum Beispiel

XSMFA-D

Extra Short Musculoskeletal Function Assessment
Questionnaire - Deutsch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Das Krankheitsbild der Gonarthrose	1
1.1.1 Epidemiologie	1
1.1.2 Risikofaktoren	1
1.1.3 Ätiologie	2
1.1.4 Pathogenese	3
1.1.5 Diagnostik	4
1.1.6 Therapie	5
1.2 Endoprothetik des Kniegelenks	6
1.3 Aktivität und Kniegelenksendoprothetik	8
1.3.1 Definition und Bedeutung der Aktivität in der Endoprothetik	8
1.3.2 Methoden der Aktivitätsmessung	9
1.3.2.1 Fragebögen zur Messung körperlicher Aktivität	10
1.3.2.2 Weitere Methoden der Erfassung körperlicher Aktivität	11
1.4 Kriterien zur Bewertung von Aktivitätsfragebögen	13
1.4.1 Qualitative Bewertung von Aktivitätsfragebögen	13
1.4.2 Reliabilität	13
1.4.3 Validität	14
1.4.4 Objektivität	14
2 Fragestellung	16
3 Material und Methoden	18
3.1 Patientenrekrutierung und Studiendesign	18
3.2 Kriterien für die Studienteilnahme	20
3.2.1 Einschlusskriterien	20
3.2.2 Ausschlusskriterien	20
3.3 Studiendurchführung	20

3.4	Fragebögen und Scores	21
3.4.1	Soziodemografische Merkmale	21
3.4.2	SF-36	22
3.4.3	Fragebögen zur Funktion des Bewegungsapparates	22
3.4.3.1	XSMFA-D	22
3.4.3.2	KS	23
3.4.4	Fragebögen zur körperlichen Aktivität	24
3.4.4.1	FFKA	24
3.4.4.2	UCLA	24
3.4.4.3	TWB	24
3.5	StepWatch - elektronischer Schrittzähler	25
3.6	Statistische Auswertung	26
4	Ergebnisse	27
4.1	Deskriptive Ergebnisse	27
4.1.1	Zusammensetzung des Patientenkollektivs	27
4.1.2	Soziodemographische Daten	28
4.2	Praktikabilität des TWB	29
4.3	Allgemeiner Gesundheitszustand	30
4.3.1	XSMFA - Beeinträchtigungsindex	30
4.3.2	SF-36	30
4.4	Funktionsscores	31
4.4.1	Ergebnisse des Knee-Score - Fragebogens	31
4.4.2	XSMFA - Funktionsindex	32
4.5	Ergebnisse der Aktivitätsmessung	33
4.5.1	FFKA	33
4.5.2	UCLA	35
4.5.3	StepWatch	35
4.5.4	TWB	35
4.5.4.1	Prozentuale Verteilung der Aktivitäten im TWB	37
4.5.4.2	Prozentualer Anteil der Einzelaktivitäten im TWB	38
4.5.4.3	Akzentuierungen der Tätigkeiten im TWB	39

4.6	Validierung des TWB für Knieprothesen	40
5	Diskussion	42
5.1	Methodische Überlegungen	42
5.1.1	Studiendesign	42
5.1.2	Einschränkungen des TWB	42
5.2	Diskussion der Ergebnisse	44
5.2.1	Fragebögen zum allgemeinen Gesundheitszustand	44
5.2.2	Aktivitätsscores und Knee-Score	46
5.2.3	Validierung des TWB	48
5.3	Ausblick	50
6	Zusammenfassung	52
7	Literaturnachweis	54
8	Anhang	
	Anhang 1: TWB	
	Anhang 2: Knee-Score	
	Anhang 3: SF-36	
	Anhang 4: XSMFA-D	
	Anhang 5: FFKA	
	Anhang 6: UCLA	
	Anhang 7: Soziodemographischer Fragebogen	
	Anhang 8: Patientenaufklärung	
	Anhang 9: Patienteneinwilligung	
9	Danksagung	
10	Lebenslauf	

1 Einleitung

1.1 Das Krankheitsbild der Gonarthrose

1.1.1 Epidemiologie

Die Gonarthrose macht nach den degenerativen Wirbelsäulen Erkrankungen den größten Anteil an degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates aus. Die Wahrscheinlichkeit an einer Gonarthrose zu erkranken steigt mit zunehmendem Alter (Hackenbrock, 2002). Klinische Studien haben gezeigt, dass bei Männern im Alter von 60 bis 64 Jahren radiologische Zeichen der Gonarthrose in bis zu 23% und bei Frauen sogar in bis zu 25% auftreten (D'Ambrosia, 2005; Andrianakos et al., 2006). Bei den 70- bis 74-jährigen steigt der Anteil sogar bis zu 40% an (van Saase et al., 1989). Der klinisch symptomatische Anteil beläuft sich auf etwa ein Drittel der Patienten (Felson et al., 1987). Daten zur Inzidenz der Gonarthrose sind nur unzureichend verfügbar. Das Neuerkrankungsrisiko ist signifikant ab dem 60. Lebensjahr erhöht.

1.1.2 Risikofaktoren

Die systemischen Risikofaktoren werden in endogene und exogene Faktoren unterteilt. Zu den endogenen Faktoren werden Alter und Geschlecht gezählt. Adams und Hughes haben gezeigt, dass präferenziell das weibliche Geschlecht eher mit einer Gonarthrose belastet ist (Adams et al., 1992; Hughes et al., 1995). Weiterhin konnte gezeigt werden, dass Frauen ab dem 55. Lebensjahr öfter, schwerwiegender und häufiger bilateral an einer Gonarthrose erkranken als gleichaltrige Männer (Scharf et al., 2009).

Zu den exogenen Risikofaktoren zählen Adipositas, Berufsbelastung (z.B. bei Bergleuten, Landwirten, Werftarbeitern, kniend arbeitende Bauarbeiter), Makrotraumata, repetitive Mikrotraumata, resezierende Gelenkeingriffe sowie sportliche Überlastungen und Lifestylefaktoren (z.B. Alkohol- und Nikotinabusus) (Hackenbrock, 2002; Matzen, 1997; Michael et al., 2010).

Offen bleibt die Frage, in welchem Ausmaß eine Adipositas zur Gonarthrose oder die Gonarthrose zur Adipositas prädisponiert (Hackenbrock, 2002; Mohr,

2000). Es wurde bereits festgestellt, dass ein Großteil der an Gonarthrose leidenden Patienten übergewichtig ist. Die radiologische Arthroserate beträgt bei den Normalgewichtigen (BMI < 24,9 kg/m²) 27,8%, bei den Übergewichtigen (BMI 25 - 29,9 kg/m²) 25,4% und 40,9% bei den Adipösen (BMI > 29,9 kg/m²) (Spahn et al., 2007). Ferner kann ein überhöhtes Körpergewicht rascher und häufiger zur Aktivierung latenter Arthrosen führen. Gezeigt wurde auch, dass bei bereits manifester Arthrose eine Gewichtsreduktion in einigen Fällen eine Linderung der Symptome sowie eine Funktionsverbesserung des betroffenen Kniegelenkes bringen kann (Hackenbrock, 2002; Jenkinson et al., 2009; Christensen et al., 2005).

Sportarten wie Fußball, Tennis, Kraftsport und Laufen stellen ebenfalls ein Risiko dar an einer Gonarthrose zu erkranken (Hackenbrock, 2002). Rauchen als exogener Risikofaktor wird allerdings kontrovers diskutiert. Einige Studien zeigen keinen anderen jedoch einen Zusammenhang zwischen Rauchen und dem Gonarthrosrisiko, v.a. in familiär vorbelasteten Kollektiven (Butler et al., 1988; van Saase et al., 1989; Lawrence et al., 1990; Hart et al., 1993; Ding et al., 2007).

1.1.3 Ätiologie

Generell unterscheidet man primäre von sekundären Arthrosen. Bei der primären Arthrose kommt es durch die genetisch bedingte Minderbelastbarkeit des Gelenkknorpels zu Degenerationserscheinungen (Rechl et al., 2005).

Bei den sekundären Arthrosen spielen folgende präarthrotische Deformitäten sowie Funktionseinschränkungen eine entscheidende Rolle (Hackenbrock, 2002):

angeborene Erkrankungen mit Residuen

- konstitutionelles Genu varum/valgum
- femoropatellare Dysplasie
- Chondro- und Osteochondrodysplasie
- Kristallarthropathien

erworbene Erkrankungen und Traumata mit Residuen

- Genu varum/valgum nach aseptischer Nekrose der proximalen Tibiaepiphyse (= Morbus Blount)
- Osteochondrom
- Chondropathia patellae
- Osteochondrosis dissecans
- postoperativer Mensikusverlust/-teilverlust
- Arthritiden
- synoviale Chondromatose
- posttraumatische Fehlstellung
- repetitive osteochondrale Mikrotraumata
- tumorassozierte Deformitäten

1.1.4 Pathogenese

Die Pathogenese der Gonarthrose ist bislang nicht abschließend geklärt. Fakt ist, dass die Gonarthrose eine Erkrankung mit multifaktorieller Genese ist. Eine genetische Prädisposition, mechanische und endokrinologische Ursachen, posttraumatische arthrotische Veränderungen sowie metabolische Ansätze uvm. werden diskutiert (Hackenbrock, 2002). Gemeinsame Endstrecke der Pathogenese ist die Matrixdegeneration. Der mechanische Ansatz geht davon aus, dass das Kniegelenk aufgrund der komplizierten und komplexen Architektur auf etwaige Kongruenzstörungen (bspw. durch Meniskusteilresektionen, Bandlaxitäten jeglicher Art, Rekonstruktionen frakturierter Gelenkflächen u.a.) sehr sensibel und empfindlich reagiert und ggf. in eine Arthrose münden kann (Lawrence et al., 1990). Der biochemische bzw. molekularbiologische Ansatz ist in Abb. 1 zusammenfassend veranschaulicht.

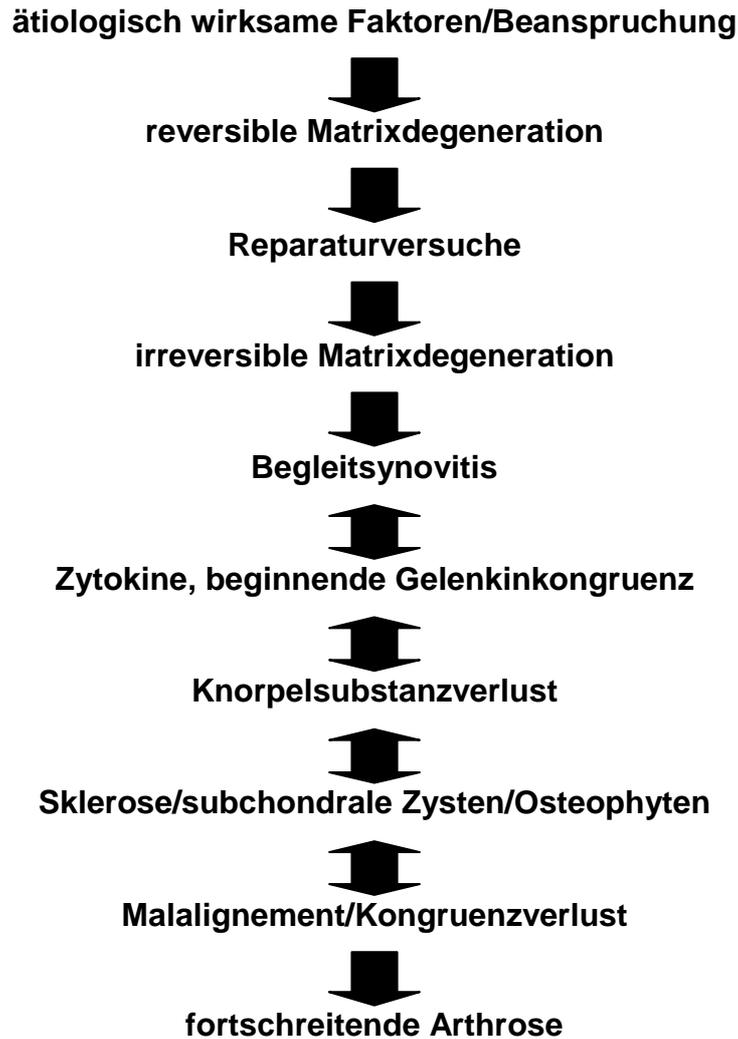


Abb. 1: Pathogenese der Gonarthrose, biochemischer Ansatz (nach Hackenbrock, 2002 und Michael et al., 2010).

1.1.5 Diagnostik

Grundlage der Diagnostik ist die klinische Untersuchung und Anamnese mit besonderem Augenmerk auf die Schmerzcharakteristik (Anlauf-, Belastungs-, Ruhe- und Nachtschmerz). Eine ergänzende apparative Diagnostik stellt die Bildgebung, insbesondere das konventionelle Röntgen (aber auch CT, MRT, Sonografie und Knochenszintigrafie) dar. Im Ausnahmefall kann auch eine explorative Arthroskopie durchgeführt werden. Beim Röntgenbild ist auf die typischen Arthrosezeichen wie subchondrale Sklerosierung, subchondrale

Knochenzysten (Geröllzysten), osteophytäre Anbauten und Verschmälerung des Gelenkspaltes zu achten.

In der speziellen Anamnese ist gezielt nach präarthrotischen Deformitäten (z.B. Achsabweichungen, Traumata in der Vorgeschichte, femoropatellare Dysplasie etc.) sowie nach familiärer Vorbelastung zu fragen, die zur Sekundärarthrose führen können (Hackenbrock, 2002).

1.1.6 Therapie

Die Arthrose ist nicht kurativ heilbar, d.h. eine restitutio ad integrum ist nicht möglich. Deshalb sind die Therapieziele primär symptomatisch und progredienzhemmend orientiert. Die konservative Therapie umfasst die Änderung des Lebensstils, hierzu gehört die Ausübung wenig stoßintensiver Sportarten, wie z.B. Schwimmen und Radfahren zur Kräftigung der Muskulatur sowie bei koexistenter Adipositas eine Gewichtsnormalisierung (Horstmann et al., 2000; Jackson et al., 2009; Jenkinson et al., 2009). Ferner können Schuhranderrhöhungen und Pufferabsätze bei einer Beinachsenabweichung zum Ausgleich eingesetzt werden. Bei der Behandlung von Schmerzen und der Begleitsynovitis spielen nichtsteroidale Antiphlogistika (NSA) die größte Rolle. Paracetamol ist weltweit gesehen das am häufigsten eingesetzte Analgetikum (Pendleton et al., 2000). NSA wirken vor allem sehr gut bei der aktivierten Arthrose, die mit Gelenkerguss und Kapselschwellung einhergeht. Eventuell kann eine intraartikuläre Injektion mit Kortikoiden oder Hyaluronsäure einen positiven Effekt bewirken (Hepper et al., 2009).

Eine begleitende physiotherapeutische Beübung soll die Beweglichkeit erhalten (Jenkinson et al., 2009). Physikalische Therapiemaßnahmen (wie z.B. Wärme/Kälteanwendungen, Ultraschall, Elektrotherapie, Akupunktur, Massagen) können ergänzend indiziert sein.

Sind alle konservativen Möglichkeiten ausgeschöpft ist in der Regel die operative Sanierung des Gelenks angezeigt. Grundsätzlich unterscheidet man gelenkerhaltende Operationen von gelenkersetzenden sowie gelenkversteifenden Operationen. Bei geeigneter Indikation kann eine arthroskopische Gelenktoilette (Synovektomie, Glättung chondromalazischer

Herde, Lavage) eine Schmerzminderung bewirken (Hönle et al., 2007; Rader et al., 2004). Bei primär unikondylärer Arthrose mit gut erhaltenem Knorpel der kontralateralen Kondyle ist eine valgusierende/varisierende gelenknahe, infra-/oder supracondyläre, Umstellungs-Osteotomie im Abhängigkeit vom Alter denkbar.

Bei der primär endoprothetischen Versorgung des Kniegelenks gibt es unterschiedliche Möglichkeiten hinsichtlich der Operationsmethode, der Materialien und des Prothesendesign. Zur Verfügung stehen der bikondyläre oder unikondyläre Ersatz, Kreuzbanderhaltende oder Kreuzbandresezierende Verfahren (zementfixiert oder zementfrei) sowohl mit als auch ohne Patellarückflächenersatz. Bei starker Achsabweichung oder Seitenbandverletzungen stehen auch teil- oder vollgekoppelte Prothesen zur Verfügung.

1.2 Endoprothetik des Kniegelenks

Implantationen von künstlichen Gelenken sind standardisierte Operationen die weltweit pro Jahr ca. 1,5 millionenfach durchgeführt werden. Die vergangenen zwei Jahrzehnte haben gezeigt, dass sich die Anzahl der Implantationen von Arthroalloplastiken am Kniegelenk auch in Deutschland mehr als verdreifacht hat. So wurden 1990 noch 31000, 2002 schon 87000, und 2010 bereits mehr als 145000 künstliche Kniegelenke implantiert (www.aqua-institut.de). Mit einem weiteren Anstieg in den nächsten Jahren wird aufgrund der fortschreitenden Alterung der Bevölkerung gerechnet. Der Bedarf an künstlichen Hüft- und Kniegelenken wird sich in den nächsten 50 Jahren daher nahezu verdoppeln (www.diss.fu-berlin.de). Die Standzeit einer Knieprothese liegt nach bisherigen Erfahrungen im Bereich von 12 bis 15 Jahren (Scharf et al., 2010). Die Standzeit des Implantates wird maßgeblich durch den Polyethylenabrieb und der damit verbundenen aseptischen Lockerung - der Osteolyse beeinflusst (Harris, 2001; Kobayashi et al., 1997; Schmalzried et al., 1999). Wie Simulatoruntersuchungen zeigen konnten, wird der Abrieb weniger durch Größe, Gewicht oder Alter der Patienten, sondern vielmehr durch die Anzahl der Lastwechsel und damit durch die Aktivität verursacht (Schmalzried

et al., 1999; Schmalzried et al., 2004). In den allgemein akzeptierten ISO-Testnormen für Endoprothesen wird von einer Million Lastwechseln pro Jahr ausgegangen. In einer amerikanischen Studie bei Patienten mit Hüft- und Knieimplantaten fand sich allerdings eine große Variabilität der Aktivität um den Faktor 45 (395 bis 17718 Lastwechsel/Tag). Schmalzried et al. konnten an Patienten mit Hüftimplantaten und einem Durchschnittsalter von 72 Jahren eine mittlere tägliche Anzahl von 5275 (SD = 2208; Min = 1737, Max = 11805) Lastwechsel aufzeigen. Im Mittel erreichten diese Patienten hochgerechnet 1,9 Millionen Lastwechseln pro Jahr. Auch in Deutschland ist davon auszugehen, dass viele Patienten dieser Altersgruppe mehr als eine Millionen Lastwechsel pro Jahr erreichen (Schmalzried et al., 2004; Wollmerstedt et al., 2006).

Bei der Auswahl der bestmöglich geeigneten Knieprothese spielen viele Faktoren eine Rolle. Der finanzielle Aspekt kann und wird zukünftig eine wesentliche Rolle spielen. Diverse Prothesenhersteller bieten Prothesen aus Chrom-Cobalt-Molybdän-Legierung oder Titan (bei Verdacht auf Nickellallergie) in unterschiedlichen Designs und Eigenschaften (ungekoppelte, teilgekoppelte, vollgekoppelte Totalendoprothesen) an. Des Weiteren entscheidet Alter und Geschlecht über die Auswahl der Prothese. Das weibliche Kniegelenk unterscheidet sich anatomisch vom Männlichen. Ende 2007 reagierten die Prothesenhersteller deshalb mit der Entwicklung eines sogenannten „Gender-Knees“, einer speziell für Frauen passenden Prothese. Diese weist im Vergleich zur bisher üblichen Unisex-Prothese folgende Besonderheiten auf, schmalere Passform, dünner konfigurierte Vorderseite sowie die Berücksichtigung des Führungswinkels der weiblichen Kniescheibe (www.medical-tribune.ch). Aktuelle Studien zeigen jedoch keinen entscheidenden Unterschied bezüglich des klinischen und radiologischen Outcomes zwischen gender-specified- und unisex-knee-Implantaten (Song et al., 2011).

Neuerdings werden auch patienten-spezifische Schnittlehren bzw. Resektionsblöcke angeboten. Hierdurch erhofft man sich die Operationszeiten zu verkürzen und eine genauere Implantation von der Prothese mit einem verbesserten funktionellen Outcome zu erreichen (Ng VY et al., 2012; Nunley

RM et al., 2012; Slover JD et al., 2012). Des Weiteren sind mittlerweile individualisierte Knieimplantate, z.B. der Firma Conformis® verfügbar. Hierbei wird anhand einer präoperativen CT-Aufnahme des Patientenknies eine individuelle Prothese angefertigt die eine exakte Passform erreichen soll.

Ein weiterer wesentlicher die Prothesenauswahl betreffender Faktor ist der subjektive Eindruck des Operateurs vom Patienten und von dessen körperlicher Aktivität sowie die persönlichen operativen Erfahrungen mit der jeweiligen Prothese.

Um eine Prothese erfolgreich zu implantieren bzw. die Patienten postoperativ zeitnah zu rehabilitieren, spielen neben der Kenntnis über die körperliche Aktivität, der idealen Prothesenauswahl und der technisch einwandfreien Operationstechnik auch das perioperative psychische Wohlbefinden der Patienten eine große Rolle. Deshalb wurden in dieser Studie neben den Fragebögen zur körperlichen Aktivität auch Fragebögen verwandt, welche nach dem psychischen Wohlbefinden sowie der Schmerzintensität prä- bzw. postoperativ fragen. Hierzu zählen u.a. der SF-36 sowie der Knie-Score-Fragebogen.

1.3 Aktivität und Kniegelenksendoprothetik

1.3.1 Definition und Bedeutung der Aktivität in der Endoprothetik

„Körperliche Aktivität umfasst jede Art körperlicher Bewegung die durch Skelettmuskulatur entsteht und zu einer erheblichen Steigerung gegenüber dem Ruheenergieumsatz führt“ (Bouchard et al., 1994). Diese Aussage definiert und subsumiert alle Bewegungen mit relevantem Energieverbrauch (z.B. Sport, Schule, Beruf, Hausarbeiten und Freizeitaktivitäten) unter dem Begriff „körperliche Aktivität“. Vor allem in den letzten Jahren hat das Interesse an der Entwicklung von Fragebögen welche körperliche Bewegung und Aktivität messen deutlich zugenommen. In der Online-Datenbank „Pubmed“ (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) sind bspw. weit über 15000 Treffer zu diesem Thema zu finden. Begründen lässt sich das stetig wachsende Interesse durch die permanente Suche nach effektiven Maßnahmen bei der Behandlung oder der Prävention von chronischen oder kardiovaskulären Erkrankungen.

Gerade in der Endoprothetik spielt die körperliche Aktivität und deren Messung eine entscheidende Rolle. Idealerweise sollte eine Prothese anhand des tatsächlichen, objektiven, körperlichen Aktivitätszustandes eines Patienten ausgewählt werden. Die Kenntnis darüber ist essentiell für die Indikationsstellung neuer, kostspieliger Prothesen (wie z.B. individuell angefertigter Implantate oder Prothesen aus hochwertigen Materialien). Hier muss der Operateur sehr genau abwägen, in wieweit derartige Prothesen bei teils sehr alten bzw. wenig aktiven bis inaktiven Patienten gerechtfertigt und indiziert sind.

Bisher wurde die körperliche Aktivität, insbesondere die Anzahl der Lastwechsel, die eng mit dem Abrieb verbunden ist, nicht in die Überlegung bei der Auswahl der geeigneten Prothese mit einbezogen (Schmalzried et al., 1999; Schmalzried et al., 2004). Im Jahr 2006 und erneut im Jahr 2010 wurde bereits eine Aktivitätsstudie in der Hüftendoprothetik durchgeführt (Wollmerstedt et al., 2006 und 2010). Hier wurde auf die Notwendigkeit über die Kenntnis der Leistungsfähigkeit, des psychischen Wohlbefindens sowie der körperlichen Aktivität von Patienten mit anstehender Endoprothesenversorgung hingewiesen.

1.3.2 Methoden der Aktivitätsmessung

Das zentrale Problem ist die Quantifizierung von körperlicher Aktivität. Es existieren viele verschiedene Erfassungsmethoden jedoch gibt es bis dato kein allgemein anerkanntes Standard-Messinstrument. Noch entscheidender ist jedoch, dass es bislang nicht möglich war eine Übertragung der gemessenen Aktivität auf die Lastwechsel bzw. die tatsächlich getätigten Schritte zu erreichen. Das wichtigste, praktikabelste und ökonomischste Werkzeug zur Erfassung der körperlichen Aktivität sind spezielle Fragebögen.

Prinzipiell unterscheidet man direkte Messverfahren wie Tagesprotokolle, elektronische Messung von Schritten mittels Pedometer (z.B. StepWatch) sowie diverse Fragebögen zur körperlichen Aktivität von indirekten Methoden, wie zum Beispiel der Energiebilanzierung (Paffenbarger et al., 1993). Hierbei wird durch ein Ernährungsprotokoll auf die durch körperliche Aktivität

verbrauchte Energie geschlossen und die Aktivität des Patienten abgeschätzt. Auf Messmethoden die nur unter Laborbedingungen stattfinden können, wie Kalorimetrie, Spirometrie oder biomechanische Messverfahren wie Dynamographie oder Cinematographie soll hier nicht weiter eingegangen werden (Rost et al., 2001; Williams, 1985). Relevanter sind Methoden die im klinischen Alltag ohne immensen Logistik- und Laboraufwand Anwendung finden können.

1.3.2.1 Fragebögen zur Messung körperlicher Aktivität

Als subjektives Werkzeug zur Einschätzung der Aktivität bedient man sich vor allem der direkten Befragung des Patienten. Paffenbarger et al. legten bereits 1993 dar, dass die Befragung ein Instrument mit hoher Praktikabilität bei großen Kollektiven ist. Ferner ist der finanzielle Aufwand überschaubar. Befragungen können entweder vom Untersucher selbst sowie eigenständig durch den Patienten anhand von Fragebögen erfolgen. Aufgrund der unterschiedlichen Zeiträume auf die sich die Fragebögen beziehen unterteilt man diese in vier Kategorien: 1. Bewegungstagebuch, 2. Fragebogen (bezieht sich auf bis zu sieben Tage), 3. Fragebogen (Bezugszeitraum mehr als sieben Tage) sowie 4. den allgemeinen Fragebogen (ohne festgelegten Zeitraum) (La Porte et al., 1985). Vorteil dieser Fragebögen ist der kostengünstige Einsatz und die einfache Handhabung bei einem großen Patientenkollektiv. Nachteilig ist jedoch der teils mangelnde Einsatz und die Compliance bzw. die Motivation sowie die Ehrlichkeit (da meist anonym durchgeführt) der Patienten. Welche Art der Erfassung jeweils zu wählen ist, hängt unter anderem vom Studiendesign, den finanziellen Vorgaben und von der Teilnehmeranzahl ab.

Die wichtigsten in dieser Studie und heutzutage verwendeten Fragebögen sind der UCLA, der FFKA und der TWB. Der neu entwickelte TWB zeichnet sich durch seine Tagesprotokoll ähnliche Struktur aus. Der Patient notiert in einem Fragenkomplex sämtliche körperlichen Aktivitäten über sieben Tage und gewichtet diese individuell nach dem Grad der jeweils durchgeführten Intensität. So wird bspw. nach beruflicher Arbeit, nach Haushaltstätigkeiten, sportlichen Aktivitäten und vielen mehr gefragt. Das Entscheidende am TWB ist

die Umrechnung des ermittelten Gesamtscores aus den Einzelaktivitäten auf eine Schrittzahläquivalenz. Der FFKA Fragenbogen erfasst ebenfalls die sportliche aber auch die Alltagsaktivität. Pro Aktivität gibt es je nach durchgeführter Dauer, Häufigkeit und Intensität Punkte, die den Patienten in Aktivitätsgruppen einzustufen. Der UCLA ist ein schlichter und einfach zu handhabender Fragebogen zur Einstufung der körperlichen Aktivität. Der Fragebogen gibt zehn an Intensität zunehmende Aktivitätsstufen vor. Der Patient wählt die für ihn zutreffende aus. Eine detaillierte Beschreibung und Erläuterung der verwendeten Fragebögen erfolgt in Kapitel 3.4.

1.3.2.2 Weitere Methoden der Erfassung körperlicher Aktivität

Eine weitere Möglichkeit die tatsächliche Aktivität von Patienten wissenschaftlich zu messen besteht in der Verwendung von elektronischen Schrittzählern/ Pedometern bzw. vertikalen Beschleunigungsmessern, wie dem StepWatch (Firma CymaTec, siehe Abb. 2, Seite 12) (Zahiri et al., 1998). Sie können ggf. sogar die zurückgelegte Distanz (unter Berücksichtigung der Schrittlänge) und den Kalorienverbrauch messen. Die Messung der Schrittzahl gesamt bzw. pro definiertes Zeitintervall wird sehr zuverlässig aufgezeichnet. Elektronische Schrittzähler stellen neben den eingangs erwähnten Fragebögen die zweitwichtigste Methode zur Erfassung körperlicher Aktivität dar.



Abb. 2: Schrittzähler "StepWatch" (Abb. aus www.oumedicine.com).

Der StepWatch zeichnet über 24 Stunden die getätigten Schritte pro Minute auf. Zudem liefert er Informationen über hochintensive Belastungszeiträume pro 5, 10, 15 und 30 min. Um eine reelle Vorstellung über das durchschnittliche Bewegungsausmaß eines Patienten zu bekommen sollte der StepWatch an mindestens fünf aufeinanderfolgenden Tagen getragen werden. Genau hier liegt eines der Hauptprobleme dieser elektronischen Schrittzähler. Bei der hohen Anzahl an (knie-) endoprothetisch zu versorgenden Patienten müsste sich die jeweilige Klinik eine größere Anzahl von diesen Geräten anschaffen. Bei einem Preis von ca. 500 Euro pro Stück ist dies ökonomisch nicht vertretbar. Preisgünstigere Exemplare sind zwar ubiquitär im Handel verfügbar jedoch qualitativ den Ansprüchen einer wissenschaftlichen Studie nicht genügend (Schmalzried et al., 1998). Hinzu kommt, dass der zu erbringende logistische Aufwand schwierig in den klinischen Alltag zu integrieren ist. Die Patienten müssten das Gerät präoperativ eine Woche täglich benutzen, um eine realistische, gemittelte Aussage über die Anzahl der Lastwechsel zu bekommen. Anschließend wäre eine Auswertung der aufgezeichneten Schritte nötig, um so auf den zu erwartenden postoperativen Aktivitätszustand des Patienten schließen zu können. Deshalb hat der StepWatch, außer aus wissenschaftlichen Beweggründen, bisher keinen Einzug in die klinische Routine gefunden.

Weitere, in der klinischen Routine eher selten zum Einsatz kommende Methoden sind u.a. die Messung physiologischer Parameter wie der Herzfrequenz, um auf die körperlicher Aktivität bzw. Lastwechselanzahl schließen zu können. Heutige Geräte zur Pulsmessung sind mittlerweile so klein, dass sie problemlos am Körper getragen werden können ohne größere Behinderungen für den Patienten darzustellen. Einschränkungen bei dieser Methode zeigen sich vor allem bei der erforderlichen Berücksichtigung individueller Faktoren wie Alter, kardiopulmonales Leistungsniveau, Entwicklungsstand, Gewicht, Größe und Geschlecht (Boreham et al., 1995; Riddoch et al., 1995).

Als weitere Methode zur Einschätzung bzw. Messung der körperlichen Aktivität ist die Verhaltensbeobachtung zu nennen. Hierbei kann der jeweilige Patient

direkt oder indirekt über Videoaufzeichnungen beobachtet, analysiert und kategorisiert werden. Aufgrund der eingeschränkten Compliance bei anderen Verfahren spielt diese Methode vor allem bei (Klein-) Kindern eine Rolle.

Eine neuere Methode ist die „doubly isotopically labeled water“ Technik (Schoeller et al., 1982). Hierbei kann durch das Trinken von Wasser, bei dem Isotope von Wasserstoff und Sauerstoff (Deuterium H^2 und schwerem O^{18}) benutzt werden sowie durch die definierte Abbauphase beider Isotope auf die Produktion von Kohlendioxid und somit auf den Energieverbrauch durch körperliche Bewegung geschlossen werden. Da der Messzeitraum zwischen 4 und 21 Tagen liegt können bei dieser Methode Spitzenbelastungen jedoch nicht gemessen und detaillierte Informationen über die jeweilige Aktivität nicht geliefert werden. Aufgrund der aufgeführten Defizite spielen diese Methoden im klinischen Alltag bei der Bestimmung der Aktivität von Patienten keine relevante Rolle.

1.4 Kriterien zur Bewertung von Aktivitätsfragebögen

1.4.1 Qualitative Bewertung von Aktivitätsfragebögen

Um eine Aussage über die Qualität eines Fragebogens treffen zu können müssen verschiedene quantifizierbare Gütekriterien bzw. Qualitätsmerkmale überprüft und bewertet werden. Diese dienen unter anderem dem objektiven Vergleich mehrerer Fragebögen untereinander und leisten effektive Hilfe bei der Auswahl der richtigen Fragebögen für die jeweilige wissenschaftliche Fragestellung. Die wichtigsten Kriterien zur Bewertung eines Fragebogens sind die Reliabilität, die Validität und die Objektivität.

1.4.2 Reliabilität

„Als Reliabilität wird allgemein die Eigenschaft einer Messmethode bezeichnet reproduzierbare, d.h. identische oder zumindest ähnliche Messergebnisse zu liefern, wenn die Messung unter praktisch gleichen Bedingungen wiederholt wird“ (Holle, 1995). Sie beschreibt also die Genauigkeit oder Zuverlässigkeit eines Tests. In anderen Worten ausgedrückt gibt die Reliabilität an wie genau ein Test das Merkmal misst, welches er zu messen vorgibt. Die Reliabilität gibt

Aufschluss darüber, ob eine Testwiederholung stets die gleichen Resultate bringt (Grubitzsch, 1999).

1.4.3 Validität

Die Validität eines Tests oder Fragebogens gibt an, ob der jeweilige Test auch die Merkmale misst die er zu testen vorgibt, z.B. ob der TWB wirklich die Aktivität der Patienten misst und nicht etwa deren Kalorienverbrauch oder die Leistungsfähigkeit des kardialen Systems oder Ähnliches. Die Gültigkeit eines Tests gilt als wichtigstes Gütekriterium und kann als Maßstab für die Nützlichkeit eines Tests benutzt werden. Trotz hoher Reliabilität kann ein Test mit mangelhafter Validität nutzlos sein. Ein Test ist nutzlos wenn er zwar sehr genau und zuverlässig misst, jedoch nicht das Merkmal erfasst das gemessen werden soll. Um die Validität eines Tests bestimmbar zu machen muss gegeben sein, dass ein tatsächlicher, wahrer Wert vorhanden ist und bestenfalls auch bestimmbar ist. Bei Messungen im physikalischen Bereich ist dies in den meisten Fällen gegeben, z.B. bei der Dichtebestimmung von Anästhetika existiert definitiv ein so genannter „Referenz-Standard“ oder „gold standard“ der auch bestimmbar ist (Holle, 1995). Beim TWB existiert ebenfalls ein Referenzwert, nämlich die tatsächlich aufgezeichnete Schrittzahl gemessen durch den StepWatch[®]. Jedoch ist so ein Standard-Wert bei vielen Tests nicht existent oder sehr schwierig bestimmbar.

1.4.4 Objektivität

Objektiv ist ein Test wenn dieser bzw. die Testergebnisse unabhängig vom Versuchsleiter und vom Versuchsauswerter sind. Eine hohe Objektivität lässt sich z.B. durch automatisierte Tests und deren Auswertung durch einen Computer erreichen. Ferner erreicht man durch klar definierte Regeln zur Handhabung des Tests annähernd eine Unabhängigkeit vom Testauswerter. Beispielhaft kann man hier die Prüfung zum ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung anführen bei dem multiple-choice Aufgaben per Computer ausgewertet werden. Da der Begriff Objektivität zumeist aus Tradition nicht aber aus

sachlichem Grund verwendet wurde benutzt man heute eher den Begriff „Anwenderunabhängigkeit“ (Grubitzsch, 1999; Weise, 1975).

2 Fragestellung

Die Gonarthrose ist eine Volkskrankheit. Die Neuerkrankungsrate steigt mit zunehmendem Alter der Patienten. Präferenziell ist das weibliche Geschlecht betroffen. Es sind zahlreiche endo- und exogene Risikofaktoren bekannt. Durch den demografischen Wandel und die zunehmende Lebenserwartung der Bevölkerung avanciert die Gonarthrose bzw. deren Behandlung sowie die Rehabilitation zunehmend zu einer finanziellen Herausforderung der Gesellschaft. In Deutschland werden derzeit jährlich mehr als 145000 künstliche Kniegelenke primär implantiert.

Die körperliche Aktivität und die damit eng verbundene Anzahl der Lastwechsel spielt bei der Standzeit einer Knieprothese eine entscheidende Rolle. Problematisch war bisher die Quantifizierung der Lastwechsel, bzw. gab es in der Wissenschaft bislang keinen Konsens darüber wie körperliche Aktivität am besten in der Knieendoprothetik zu messen ist. Bislang existieren diverse Fragebögen die körperliche Aktivität zu quantifizieren versuchen. Im europäischen Raum wurden bisher vor allem der UCLA sowie der FFKA verwendet. Alle bisherigen Fragebögen erlauben jedoch keinen Rückschluss auf die Lastwechselanzahl der Patienten. Als weitere Methode verwendet man elektronische Schrittzähler zur Erfassung der Aktivität. Neuere Methoden wie die Messung der Herzfrequenz oder die Kalorimetrie erwiesen sich als nicht praktikabel.

Aus den genannten Gründen wurde an der Orthopädischen Klinik in Würzburg der TWB entwickelt. Der TWB ist ein Aktivitätsfragebogen, der einfach, praktikabel und kostengünstig die Vorteile der elektronischen Schrittzählermessung sowie der Fragebogenmethode vereinen soll und dabei Rückschlüsse auf die für das Implantatversagen entscheidenden Lastwechsel zulassen soll. Nach erfolgreicher Evaluierung wurde der TWB bereits seit dem Jahr 2006 zur Messung der körperlichen Aktivität von Patienten vor bzw. nach Versorgung mit einem künstlichen Hüftgelenk eingesetzt (Wollmerstedt et al., 2006).

Mit der vorliegenden Studie sollte untersucht werden, ob der TWB bei der Gonarthrose bzw. fünf Jahre nach Implantation einer Kniegelenksendoprothese ein praktikables und valides Instrument ist um spezifische Fragen bezüglich körperlicher Aktivität zu beantworten und ob er dem als Referenz geltenden Schrittzähler „StepWatch“ (Firma CymaTec) ebenbürtig ist. Hierfür wurde bei 76 Patienten die körperliche Aktivität durch drei unterschiedliche Instrumente gemessen, durch den elektronischen Schrittzähler (StepWatch), dem TWB sowie Fragebögen zur körperlichen Aktivität (FFKA und UCLA). Zusätzlich wurde der allgemeine Gesundheitszustand der Patienten mit den Fragebögen SF-36 und dem XSMFA-D - Beeinträchtigungsindex untersucht. Weiterhin wurde die Funktionalität der Patienten mit dem KS und dem XSMFA-D - Funktionsindex gemessen.

3 Material und Methoden

3.1 Patientenrekrutierung und Studiendesign

Von März 2002 bis Juli 2003 wurden an der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg 226 Patienten mit einer Knieendoprothese bei vorbestehender Gonarthrose versorgt. Diese wurden fünf Jahre nach Implantation einer Knieendoprothese zur Vereinbarung eines Nachuntersuchungstermines kontaktiert (Abb. 3). Hiervon erfüllten 20 Patienten die Ein- oder Ausschlusskriterien nicht. 45 Patienten ließen sich bei Kontaktaufnahme nicht für eine Studienteilnahme motivieren (Abb. 3). Bei 27 Patienten war aufgrund einer nichtvorhandenen bzw. falschen Telefonnummer oder Adresse oder eines Umzuges eine Kontaktaufnahme nicht möglich. Weitere 32 Patienten waren aufgrund einer zu großen Entfernung ihres derzeitigen Wohnortes für eine Studienteilnahme nicht bereit (Abb. 3). 23 Patienten waren beim Kontaktversuch bereits verstorben (Abb. 3).

Somit standen 79 Patienten für die Studienteilnahme zur Verfügung. Drei Patienten aus diesem Kollektiv brachen die Studie im Verlauf ab. Ihnen fehlte die Motivation die Studie zu vollenden. Insgesamt nahmen 76 Patienten regelrecht an der Studie teil (Abb. 3).

Von März 2007 bis Januar 2008 wurden diese 76 Patienten nachuntersucht. Allen Studienteilnehmern wurde ein Informationsblatt mit Aufklärung und eine Einwilligungserklärung ausgehändigt (siehe Anhang).

Der durchschnittliche Zeitraum von der Klinikaufnahme bis zum Nachuntersuchungszeitraum aller 76 Patienten betrug 55,6 Monate (SD 5,0 Monate; Min = 48,0, Max = 77,6).

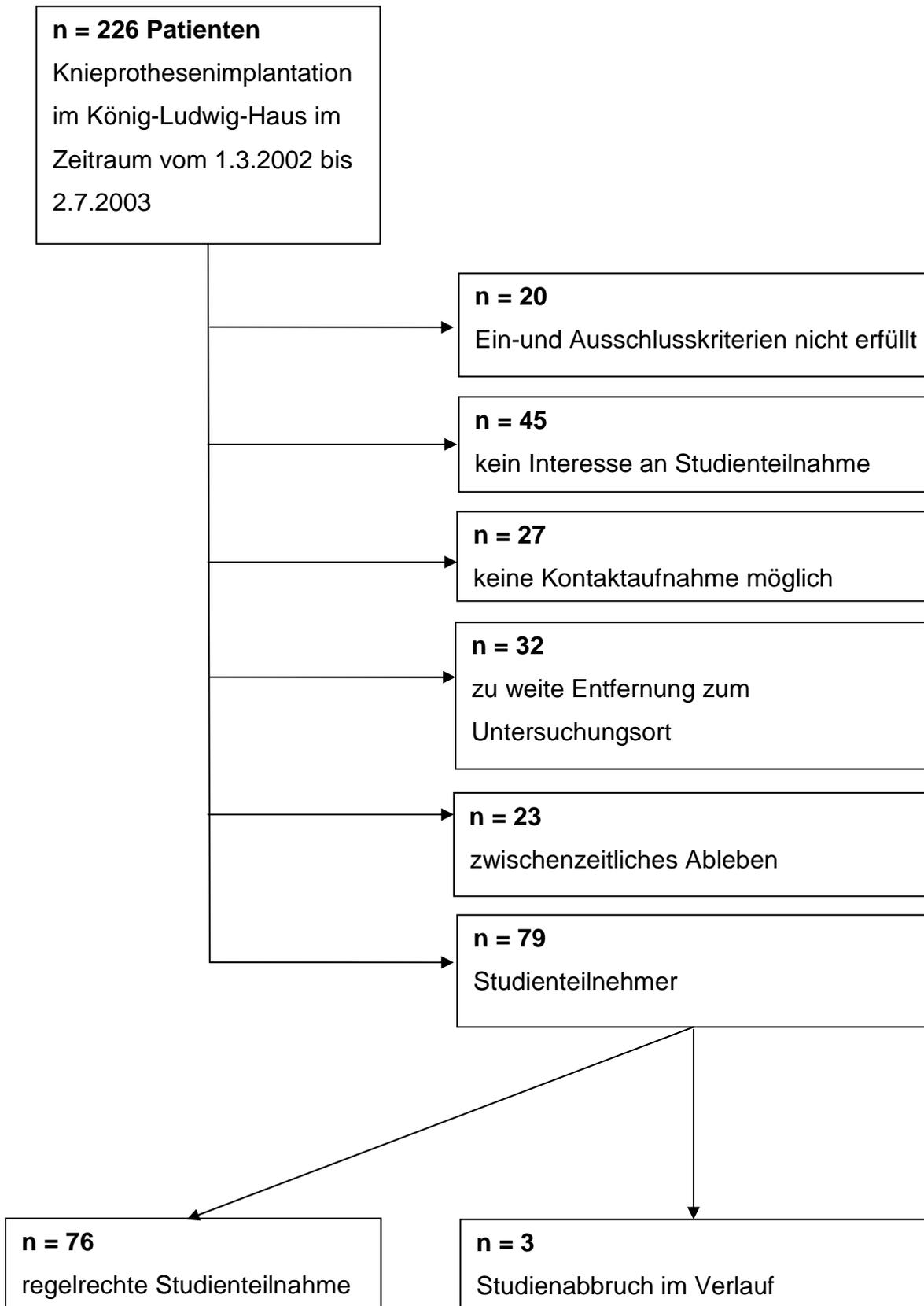


Abb. 3: Zusammensetzung des Patientenkollektivs.

3.2 Kriterien für die Studienteilnahme

3.2.1 Einschlusskriterien

- primäre oder sekundäre Gonarthrose
- durchgeführte Implantation einer Knie totalendoprothese vom PFC-Typ
- sehr gute Kenntnisse der deutschen Sprache in Wort und Schrift
- Alter zwischen 40 und 91 Jahren
- gute Compliance

3.2.2 Ausschlusskriterien

- Revisionsprothesen
- Patienten mit bekannter Osteolyse oder Prothesesenlockerung
- bekannte Kniegelenksinfektion
- reduzierte Compliance
- schwere neurologische Ausfälle (u.a. Z.n. Apoplex, Hemi-/Para- oder Tetraparesen)
- schwere internistische, psychiatrische, orthopädische oder andere, das Allgemeinbefinden stark beeinträchtigende Pathologien
- chronische Infektionserkrankungen
- Tumorleiden
- metabolische Arthritis (z.B. Gicht/Pseudogicht)
- autoimmunologische Erkrankungen
- Schwangerschaften
- laufende Schadenersatz- oder Berentungsverfahren

3.3 Studiendurchführung

Die nach Prüfung der Einschluss- sowie Ausschlusskriterien ausgewählten Patienten wurden telefonisch kontaktiert und ein Nachuntersuchungstermin in der Orthopädischen Klinik König-Ludwig-Haus in Würzburg vereinbart.

Beim Nachuntersuchungstermin fand zunächst eine radiologische Kontrolle mit Einbeinstandaufnahme, lateraler Kniegelenksaufnahme und einer tangentialen Patellaaufnahme der knieendoprothetisch versorgten Seite statt. Im Anschluss wurden die Studienteilnehmer klinisch nachuntersucht. Es wurde die Stabilität

des kollateralen Bandapparats bei Valgus- und Varusstress, der maximale aktive und passive Bewegungsumfang sowie die funktionelle Beinachse im Einbeinstand jeweils im Seitenvergleich bestimmt.

Hieran schloss sich ein Gehstest mit Wendung an. Alle Patienten legten eine Gehstrecke von 25 m Länge, mit Wendung in Streckenmitte, zurück. Diese Strecke wurde dreimalig absolviert und ein Mittelwert bestimmt.

Nachfolgend wurde allen Patienten die Bearbeitung der verwendeten Fragebögen (siehe Kapitel 3.4) erklärt. Alle Fragebögen wurden am Nachuntersuchungstermin eingeständig von den Studienteilnehmern ausgefüllt. Abschließend erfolgte die Erläuterung und die Verwendung des TWB sowie die Handhabung des elektronischen Schrittzählers „StepWatch“. Der TWB Fragebogen inklusive Tagesprotokoll wurde den Patienten in siebenfacher Ausführung (für eine einwöchige Bearbeitung) samt StepWatch und frankiertem Rückumschlag nach Hause mitgegeben. Zu Hause sollten die Studienteilnehmer über den Tag hinweg (vom Aufstehen bis zum Schlafen gehen) den elektronischen Schrittzähler „StepWatch“ am Fußgelenk für mindestens fünf aufeinander folgende Tage tragen.

3.4 Fragebögen und Scores

Insgesamt wurden in dieser Studie sieben Fragebögen verwendet: Soziodemographische Merkmale - Fragebogen, Short Form (36) Gesundheitsfragebogen (SF-36), Extra Short Musculoskeletal Function Assessment Questionnaire - Deutsch (XSMFA-D), Knee-Score/Function nach Knee Society - Fragebogen (KS), Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität - Kurzform (FFKA), University of California, Los Angeles Fragebogen (UCLA) und der Tägliche Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen (TWB). Alle verwendeten Fragebögen sind in Originalversion dem Anhang beigelegt.

3.4.1 Soziodemografische Merkmale

Dieser Fragebogen umfasst Fragen zum Geschlecht, zur Staatsangehörigkeit, zum Alter, zum Familienstand, zur Anzahl der im Haushalt lebenden Personen,

zum Schulabschluss, zur Berufsausbildung, zur Erwerbstätigkeit und zur Berufsgruppe.

3.4.2 SF-36

Der SF-36 ist ein krankheitsübergreifendes Messinstrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bzw. zur Bestimmung des allgemeinen Gesundheitszustandes von Patienten. Er erfasst acht Dimensionen, die sich in die Bereiche „physische Gesundheit“ und „psychische Gesundheit“ einteilen lassen. Körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden. Die Werte reichen von 0 - 100. Hohe Werte signalisieren einen guten allgemeinen Gesundheitsstatus, niedrige Werte einen schlechten Status. Das betrachtete Zeitfenster erstreckt sich über sieben zurückliegende Tage (Bullinger et al., 1998; Gandek et al., 1998; Bullinger et al., 1996).

3.4.3 Fragebögen zur Funktion des Bewegungsapparates

3.4.3.1 XSMFA-D

Der XSMFA-D entspringt dem amerikanischen Fragebogen MFA (Musculoskeletal Function Assessment Questionnaire) der 101 Items enthält (Engelberg et al., 1996; Martin et al., 1996). Der XSMFA-D wurde auf 16 Items gekürzt und dient im klinischen Routinealltag als patientenzentriertes Maß für die Messung der aktuell erlebten Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Beeinträchtigung des Bewegungsapparates im Alltag. Das heißt er erfragt die Funktionalität des Bewegungsapparates (XSMFA-D - Funktionsindex) aber auch den allgemeinen Gesundheitszustand bzw. die Beeinträchtigung des Patienten (XSMFA-D - Beeinträchtigungsindex). Außerdem eignet sich dieser Fragebogen gut um postoperative Verlaufskontrollen validieren zu können. Er besteht aus zwei Skalen, dem Funktionsindex mit 12 Items und dem Beeinträchtigungsindex mit vier Items. Die Items haben fünf rangskalierte Antwortoptionen im Sinne einer Likert-Skala (gar nicht schwierig, mäßig schwierig, ein wenig schwierig, sehr schwierig, unmöglich). Der Fragebogen

nimmt Bezug auf die zurückliegende Woche des Patienten. Den Antworten werden Punktwerte von 1 bis 5 zugeordnet wobei eins der geringsten Funktionsbeeinträchtigung und fünf der stärksten Beeinträchtigung entspricht. Die Punktwerte werden aufaddiert und einem standardisierten Rechenverfahren zur Auswertung unterzogen. Der Wertebereich des XSMFA-D mit den beiden Skalen (Funktions- und Beeinträchtigungsindex) reicht von 0 - 100, wobei hohe Werte eine starke Funktionsstörung bzw. Beeinträchtigung anzeigen und niedrige Werte eine geringe Störung bzw. Beeinträchtigung (Wollmerstedt et al., 2003; Swiontkowski et al., 1999; Wollmerstedt et al., 2006; Wollmerstedt et al., 2004).

3.4.3.2 KS

Der Knee-Score wurde von der amerikanischen Knee Society entwickelt und ist ein klinisches Fremdeinschätzungsinstrument zur Evaluation von Resultaten der Knieendoprothetik (Ryd et al., 1997). Gegliedert ist er in zwei Teile, dem Knee-Score und dem Functionscore. Der Knee-Score erfasst Schmerz, Bewegungsumfang (nach der Neutral-Null-Methode), Stabilität (anterior-posterior, und mediolateral) sowie die radiologisch ausgemessene Beinachse der betroffenen Seite. Der Functionscore erfasst Einschränkungen aus Sicht des Patienten und erfragt die maximal mögliche Gehstrecke in der Ebene, die Möglichkeit Treppen zu steigen, die Nutzung von Gehhilfen, nach eventuellen Voroperationen und nach anderen Lokalisationen mit Funktionseinbußen. Ferner soll der Patient anhand einer VAS den Gelenkschmerz, seine Aktivität und seine Funktionseinschränkung bestimmen. Beide Scores erreichen je maximal 100 Punkte wobei hohe Punktwerte mit einer guten Kniefunktion und niedrige Werte mit einer Schlechten einhergehen.

3.4.4 Fragebögen zur körperlichen Aktivität

3.4.4.1 FFKA

Dieser Fragebogen dient der Erfassung gesundheitswirksamer körperlicher Aktivität, d.h. sowohl Alltagsaktivitäten (Beruf und Freizeit) als auch sportlicher Aktivitäten. Er besteht aus acht Fragenkomplexen, bei denen jeweils nach Art, Dauer und Häufigkeit der Aktivität gefragt wird. Bezugszeitraum ist teils die letzte Woche als auch der letzte Monat. Auch hier wird jeder Aktivität ein gewisser Punktwert zugeordnet. Zum Beispiel erhält der Patient für eine Stunde Jogging sieben Punkte, für eine Stunde Gartenarbeit aber nur drei Punkte. Die Summe der Punkte kategorisiert den Patienten in drei Gruppen, „ausreichend aktiv“, „Mindestanforderung erfüllt“ und „viel zu wenig aktiv“. Zwischen den einzelnen Items bestehen Korrelationen zwischen $r = 0,35$ und $r = 0,91$ über eine Zeit von sechs Monaten. Die Validität wurde mittels des Kriteriums maximale Sauerstoffaufnahme getestet. Hier zeigte sich eine positive Korrelation mit dem Umfang der Sportaktivitäten von $r = 0,4$. Nach Frey und Berg eignet sich dieser Bogen für die Erfassung körperlicher Aktivität im Klinikalltag oder in der Praxis (Frey et al., 1999).

3.4.4.2 UCLA

Der UCLA ist ein international anerkannter und langjährig eingesetzter Fragebogen. Hier soll der Patient die eigene Bewegungsaktivität mit Hilfe einer Tabelle die vom Grad 1 (vollständig inaktiv) bis zum Grad 10 (regelmäßige Teilnahme an Impact-Sportarten wie Tennis-, Fußball- und Squashspielen, Aerobic, Jogging, Badminton, Fußball, Hockey, Volleyball, Basketball) reicht, benennen (www.osteoporose.msd.de). Der Aktivitätsscore wird anschließend notiert wobei große Zahlenwerte eine intensive körperliche Aktivität beschreiben kleine eine eher inaktive Lebensweise (Amstutz et al., 1984).

3.4.4.3 TWB

Der TWB misst die vom Patienten selbst eingeschätzte körperliche Aktivität pro Kalendertag und besteht ebenfalls aus zwei Teilen. Teil eins umfasst elf Items. Diese Items fragen gezielt nach Aktivitäten des Patienten am jeweiligen Tag.

Unter anderem nach Arbeit, Sport, Treppensteigen, Gartenarbeit aber auch nach alltäglichen Betätigungen wie Einkaufen, Kochen, Hausarbeit oder handwerklichen Tätigkeiten. Erfragt wird neben der Art auch die Dauer der betreffenden Aktivität. Bei jeder Tätigkeit kann der Patient zwischen „weniger aktiv“, „genauso aktiv“ und „aktiver“ wählen, um so die individuelle Intensität der jeweiligen Aktivität zum Ausdruck zu bringen. Die letzte Frage des TWB gibt den Patienten die Option Tätigkeiten einzutragen welche nicht bereits durch die anderen Items abgefragt wurden. Das Besondere am TWB ist, dass jede Tätigkeit anhand eines speziellen Auswertungsalgorithmus in eine Schrittzahläquivalenz umgerechnet werden kann. Das heißt, jede vom Patient angegebene Tätigkeit kann in entsprechende Lastwechsel umgemünzt werden. Der zweite Teil des TWB ist ein Tagesprotokoll bei dem der Patient über 24 Stunden hinweg, jeweils halbstündig, die Möglichkeit hat seine Aktivitäten stichpunktartig (z.B. Joggen, Rasen mähen, Ruhen, Kochen etc.) zu protokollieren. Dieser Bogen sollte nach Möglichkeit beim Patienten getragen werden, um die Uhrzeit der jeweiligen Aktivität genau festhalten und mit den tatsächlich getätigten Schritten, die mit dem Schrittzähler „StepWatch“ elektronisch aufgezeichnet wurden, vergleichen zu können. Insgesamt sollte der Schrittzähler mindestens fünf Tage getragen und parallel dazu der TWB bearbeitet werden. Denn nur so können die getätigten Schritte mit denen auf den Fragebögen benannten Aktivitäten auf Korrelation getestet werden. Aufgrund der recht hohen erforderlichen Compliance ist dieser zweite Teil lediglich zur Evaluierung nötig, nicht jedoch für den klinischen Einsatz vorgesehen. Anhand des Protokolls und den mehreren hundert Einzelmessungen können mittlerweile viele alltägliche Tätigkeit die im ersten Teil des TWB genannt werden (abhängig von Art, Dauer, Intensität) einer bestimmten Schrittzahl zugeordnet werden.

3.5 StepWatch – elektronischer Schrittzähler

Der elektronische Schrittzähler StepWatch (Abb. 2) misst die vertikale Beschleunigung einer Bewegung und zeichnet zeitsynchron, neben den Lastwechseln eines gesamten Tages, die minütlich zurückgelegten

Lastwechsel, Aktivitäts- und Inaktivitätszeiten sowie maximale Lastwechsel pro 1, 5, 20, 30 und 60 min auf. Der StepWatch wird derzeit als Goldstandard angesehen, dient als objektives Messverfahren und definiert den Referenzwert.

3.6 Statistische Auswertungen

Die statistische Auswertung erfolgte auf einem handelsüblichen Personalcomputer mit dem Program SPSS für Windows, Version 17.0.0, der Firma SPSS Inc. (München, Deutschland). Anhand des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests und des Shapiro-Wilcoxon-Testes wurden die Daten auf Normalverteilung bzw. deren Abweichung von der Normalverteilung geprüft. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $p \leq 0,05$ festgelegt. Bei Normalverteilung der Messwerte und Varianzgleichheit kam der t-Test als parametrisches Testverfahren zur Anwendung. Bei fehlender Normalverteilung wurde der Mann-Whitney Test (zwei unabhängige Stichproben) als nichtparametrische Testverfahren eingesetzt. Für verbundene Stichproben bei nicht normalverteilten Daten kam er Wilcoxon-Test zum Einsatz. Die Kriteriumsvalidität wurde anhand der Korrelation (Spearman rho) zwischen dem TWB und dem StepWatch berechnet. Zum Nachweis der Konstruktvalidität wurde der TWB und der StepWatch mit dem XSMFA, SF-36, UCLA und dem Knee-Score auf Korrelation (Spearman rho) geprüft.

4 Ergebnisse

4.1 Deskriptive Statistik

4.1.1 Zusammensetzung des Patientenkollektivs

Insgesamt nahmen 76 Patienten an der Studie teil. Hieraus ergaben sich 485 Untersuchungstage die für die Auswertung zur Verfügung standen. Unter den 76 Patienten waren 50 Frauen (65,8%) mit einem mittleren Alter von 71,6 Jahren (Min = 48, Max = 91) sowie 26 männliche Patienten (34,2%) im Schnitt mit 71,2 Jahren (Min = 46, Max = 80). Das Körpergewicht der Patienten betrug im Mittel 82,4 kg (SD = 16,2; Min = 50,0 kg, Max = 123,0 kg), die Körpergröße lag im Durchschnitt bei 166,3 cm (SD = 8,2; Min = 148,0 cm, Max = 188,0 cm). Der mittlere BMI betrug 29,8 kg/m² (SD = 4,8; Min = 20 kg/m², Max = 38 kg/m²). Einige Studienteilnehmer wiesen Vorerkrankungen, Nebenbefunde und andere gesundheitliche Beschwerden auf, die eine Studienteilnahme jedoch nicht nachhaltig negativ beeinflusst haben. Folgende Lokalisationen und Häufigkeiten der zusätzlichen Beschwerden am Bewegungsapparat wurden genannt.

Symptome	Häufigkeit in %
LWS, Lumbalgien	38,2
Schulter	22,4
Hüfte	18,4
Ellenbogen	1,3
HWS	11,8
Handgelenk	9,2
Fuß	6,6
Keinerlei sonstige Beschwerden	17,1

Tab. 1: Zusätzliche Beschwerden am Bewegungsapparat der Studienteilnehmer mit Häufigkeiten in Prozent.

4.1.2 Soziodemographische Daten

Soziodemographische Daten wurden von allen Studienteilnehmern erfasst und sind gemäß des Robert-Koch-Institutes in nachfolgender Tabelle gelistet (Ahrens et al., 1998). Alle 76 Studienteilnehmer besaßen die deutsche Staatsbürgerschaft.

		Häufigkeit in %
Familienstand	ledig	2,6
	verheiratet	65,8
	geschieden	5,3
	verwitwet	26,3
Haushalt	1 Personen Haushalt	26,3
	mehrere Personen Haushalt	73,7
Schulabschluss	ohne Schulabschluss	2,7
	Hauptschule	76,3
	Realschule	14,5
	Gymnasium	3,9
	anderer Abschluss	2,6
Erwerbstätigkeit	ganztags	5,4
	stundenweise	3,9
	Hausmann/-frau	5,3
	berufsunfähig (Rente)	3,9
	Altersrente	78,9
	sonstiges	2,6
Berufsausbildung	keine Berufsausbildung	34,2
	Fachschule	6,6
	Fachhochschule	1,3
	Lehre	50,0
	andere	7,9

Berufsgruppe		
	Arbeiter	30,3
	Angestellter	28,9
	Beamter	2,6
	selbstständig	21,1
	sonstiges	17,1

Tab. 2: Soziodemografische Daten des Patientenguts.

4.2 Praktikabilität des TWB

Zur Bearbeitung der elf Items des ersten Teils des TWB (zweiter Teil ist das Tagesprotokoll) benötigten die Patienten im Durchschnitt elf Minuten (bis auf wenige „Ausreißer-Werte“ erstreckte sich das Zeitintervall von 1 bis 30 Minuten. Größere Verständnisprobleme oder Unklarheiten bei der Bearbeitung der Fragen traten nicht auf. Alle Patienten füllten für mindestens fünf Tage jeden Abend den TWB aus und protokollierten diesen zusätzlich synchron zu ihrer jeweiligen Aktivitäten im Protokoll.

Exemplarisch ist in Abb. 4 eine StepWatch-Tagesaufzeichnung eines Studienteilnehmers dargestellt. Die Aufzeichnung fing am Morgen direkt nach dem Anlegen des Schrittzählers gegen 8.00 Uhr an und zeichnete den ganzen Tag bis ca. 22.30 Uhr auf.

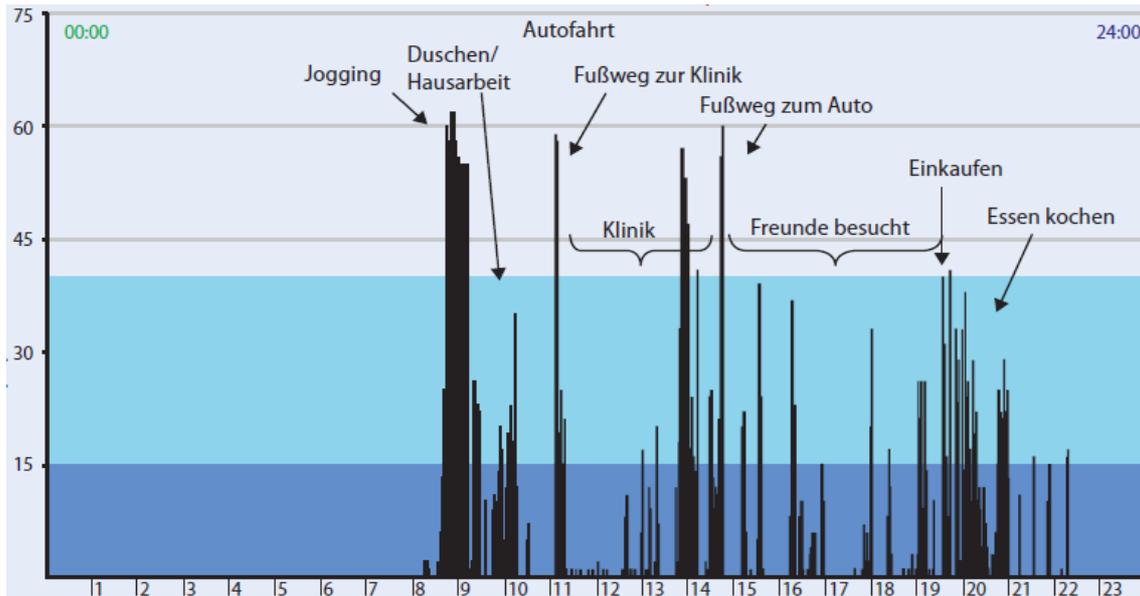


Abb. 4: Exemplarische Tagesaufzeichnung des StepWatch (aus Wollmerstedt et al., 2006; x-Achse = Uhrzeit in h; y-Achse = Schrittzahl pro Minute).

Durch das sorgfältige Protokollieren der Patienten im TWB war es möglich den vom StepWatch aufgezeichneten Lastwechseln konkrete Aktivitäten zuzuordnen. So entstanden z.B. ca. 65 Lastwechsel pro Minute beim langsamen Jogging oder ca. 35 Schritte bei der Hausarbeit. Ferner wurden wenig Schritte beim Kochen zurückgelegt. Wurden Freunde besucht wurden in der Regel keine großen Fußwege zurückgelegt. Das ist im dargestellten Beispiel gut an der niedrigen Schrittzahl in diesem Zeitintervall zu erkennen.

4.3 Allgemeiner Gesundheitszustand

4.3.1 XSMFA - Beeinträchtigungsindex

Die Patienten erreichten 60 Monate postoperativ 18,5 Punkte. Die Polung des Wertes ist so angelegt, dass niedrige Werte eine niedrigere körperliche Beeinträchtigung im Alltag anzeigen (siehe Tab. 3).

4.3.2 SF-36

Beim SF-36 Fragebogen erreichten die Patienten 60 Monate postoperativ im Durchschnitt 43,6 Punkte bei der körperlichen Summenskala und 52,4 Punkte bei der psychischen Summenskala (Tab. 3).

Patienten	XSMFA- Beeinträchtigungsindex	SF-36 körperliche Summenskala	SF-36 psychische Summenskala
	MW +/- SD (Min-Max)		
60 Monate post-op, n = 76	18,5 +/- 19,2 (0-100,0)	43,6 +/- 8,4 (22,0-56,0)	52,4 +/- 8,2 (31,0-69,0)

Tab. 3: Werteverteilung der Fragebögen zum allgemeinen Gesundheitszustand (n = Anzahl der Patienten).

4.4. Funktionsscores

4.4.1 Ergebnisse des KS - Fragebogens

Die Selbsteinschätzung der Patienten bezüglich ihrer Aktivität betrug 60 Monate postoperativ 5,6 Punkte. Der Untersucher/Arzt schätzte die Patienten um 16,1% inaktiver ein. Damit belief sich die Aktivitätseinschätzung der Patienten durch den Untersucher auf 4,7 Punkte (Tab. 4).

Bei der Funktionseinschränkung die durch den Arzt beurteilt wurde erreichten die Patienten einen Wert von 2,2 Punkten. Je höher der Wert desto eingeschränkter waren die Patienten in ihrer Funktion des Kniegelenks. Beim Functionscore wurde von den Patienten 60 Monate postoperativ ein Punktwert von 77,0 erreicht. Hier zeigen hohe Werte eine gute Funktion des Kniegelenkes an (Tab. 4).

Die Patienten gaben eine maximal mögliche Gehstrecke von 1533,7 m an. Der bei der Nachuntersuchung durchgeführte 25 m Gehstest unterlag, wie sich nachträglich herausstellte, einen systematischen Fehler. Eine Erklärung hierfür ist im Kapitel 5.2.2 aufgeführt. Der Messwert ergab 41,1 sec für die 25 m Gehstrecke (Tab. 4).

Zum Zeitpunkt 60 Monate postoperativ lag die Gelenkschmerzangabe der Patienten im Schnitt bei 1,9 (SD 0,7; Min = 1, Max = 3; 1 = gar nicht, 2 = wenig

Schmerz, 3 = mäßiger Schmerz, 4 = sehr starker Schmerz, 5 = äußerste Schmerzen) (Tab. 4).

Patienten	Knee-Score						
	Aktivitätseinschätzung Patient	Aktivitätseinschätzung Arzt	Funktionseinschränkung Arzt	Functionscore	maximale Gehstrecke in Meter	25 m Gehstest mit Wendung in Sekunden	Gelenkschmerzangabe
60 Monate postoperativ, n = 76	MW +/- SD (Min-Max)						
	5,6 +/- 1,4 (3-9)	4,7 +/- 1,6 (1-8)	2,2 +/- 0,6 (1-4)	77,0 +/- 13,4 (50-105)	1533,7 +/- 1193,4 (500-6000)	41,1 +/- 8,5 (21-59)	1,9 +/- 0,7 (1-3)

Tab. 4: Werteverteilung des Knee-Score - Fragebogens (n = Anzahl der Patienten).

4.4.2 XSMFA - Funktionsindex

Die Funktionalität des Bewegungsapparates zeigte 60 Monate postoperativ im Schnitt 18,3 Punkte. Hierbei ist die Polung der Werte so angelegt, dass niedrige Werte eine gute Funktion des Kniegelenks beschreiben und hohe Werte eine vermehrte Einschränkung. Die Werte erstreckten sich von 0 bis 56 Punkte (Tab. 5).

Patienten	XSMFA-Funktionsindex
	MW +/- SD (Min-Max)
60 Monate postoperativ, n = 76	18,3 +/- 13,5 (0-56)

Tab. 5: Werteverteilung des XSMFA - Funktionsindex (n = Anzahl der Patienten).

4.5 Ergebnisse der Aktivitätsmessung

Ziel dieser Arbeit war es, den TWB als Instrument zur Bestimmung der körperlichen Aktivität bzw. zur Bestimmung der Lastwechsel anhand eines bestimmten, knieendoprothetisch versorgten Patientenkollektivs zu evaluieren. Zur Evaluierung wurden diverse Instrumente aber vor allem der als Referenz geltende Schrittzähler, „StepWatch“ herangezogen und die jeweils entstandenen Ergebnisse auf Korrelation geprüft. Ermittelt wurde die Aktivität durch den FFKA, den UCLA, dem StepWatch und dem TWB zum Zeitpunkt 60 Monate postoperativ mit n = 76 Studienteilnehmern.

4.5.1 FFKA

Der FFKA zeigt eine Momentaufnahme und erfragt diverse Aktivitäten des Patienten in der zurückliegenden Woche bzw. im zurückliegenden Monat. Die Einzelaktivitäten sind deskriptiv mit Häufigkeit, prozentualer Verteilung und wenn möglich mit Mittelwert sowie Standardabweichung aufgeführt und werden deshalb nicht gesondert grafisch dargestellt.

Berufstätigkeit

Berufstätigkeit bestand bei 15 von 76 (19,7%). Ein Patient arbeitete körperlich intensiv, 12 Patienten mit mäßiger körperlicher Anstrengung sowie zwei Patienten sitzend.

Zu Fuß unterwegs

In der zurückliegenden Woche zu Fuß zum Einkaufen oder zum Arbeiten unterwegs gewesen zu sein, bejahten 61 von 76 (80,3%) Patienten. Sie liefen im Mittel 140,2 min pro Woche, SD +/- 137,1 min (Min = 10,0 min, Max = 750,0 min).

In den letzten sieben Tagen spazieren gegangen zu sein gaben 61 von 76 (80,3%) Patienten an. Im Mittel gingen die Patienten 159,6 min spazieren SD +/- 137,8 min (Min = 12 min, Max = 600 min).

Fahrrad fahren

Mit dem Fahrrad zur Arbeit bzw. zum Einkaufen fahren 6 von 76 (7,9%) Patienten pro Woche. Im Mittel wurde 130,0 min geradelt SD +/- 105,1 (Min = 30 min, Max = 300 min).

Ergometer-Training bzw. Radtouren wurden von 19 Patienten absolviert (24,7%). Im Mittel wurde 57,4 min trainiert SD +/- 47,5 (Min = 3 min, Max = 180 min).

Gartenarbeit/-freizeit

Unter den 76 Patienten befanden sich 61 (80,3%) Gartenbesitzer. In der jeweils zurückliegenden Woche gaben 39 der 61 Gartenbesitzer an, durchschnittlich 4,7 Stunden im Garten verbracht zu haben. 32 der 39 (82,1%) Patienten gaben an 4,4 Stunden mit Gartenarbeit beschäftigt gewesen zu sein SD +/- 6,1 (Min = 0,5 h, Max = 30 h).

Zur Erholung befanden sich 15 der 39 (38,5%) Patienten im Garten. Im Mittel erholten sie sich 2,8 Stunden SD +/- 2,0 (Min = 0,5 h, Max = 7 h).

Treppensteigen

Treppen steigen mussten 69 der 76 (90,8%) Patienten regelmäßig. Im Mittel wurden 1,5 Stockwerke SD +/- 0,7 (Min = 1, Max = 4 Stockwerke) durchschnittlich 6,4 mal pro Tag SD +/- 5,3 (Min = 2, Max = 40) hinauf- bzw. hinabgestiegen.

Schwimmen

Im letzten Monat Schwimmen gewesen zu sein gaben 15 der 76 (19,7%) an. Durchschnittlich ergab sich eine reine Schwimmzeit von 2,3 Stunden pro Monat SD +/- 2,4 (Min = 0,25 h, Max = 8 h).

Sport

Sport getrieben haben 37 der 76 Patienten (48,7%) im letzten Monat. Im Mittel wurde 133,8 min pro Woche Sport getrieben SD +/- 142,1 (Min = 20 min, Max = 600 min).

4.5.2 UCLA

Beim UCLA Fragebogen gaben die Patienten 60 Monate postoperativ im Schnitt einen Aktivitätsgrad von 4,7 an. Minimal wurde ein Aktivitätsgrad von drei und Maximal von neun angegeben (Tab. 6).

4.5.3 StepWatch

Die durchschnittliche Anzahl an Schritten pro Tag und Patient belief sich fünf Jahre nach Implantation der Prothese auf 5336,9. Der StepWatch ermittelte eine durchschnittliche Schrittzahl von hochgerechnet 1.949303 Schritte pro Jahr und Patient 60 Monate postoperativ (Tab. 6).

4.5.4 TWB

Die durchschnittliche Schrittzahl pro Tag ergab 60 Monate postoperativ 4736,0 Schritte, maximal wurde eine Schrittzahl von über 15000 Schritten erreicht. Die Schrittzahl im Durchschnitt pro Jahr belief sich beim TWB hochgerechnet auf 1.729824 Schritte 60 Monate postoperativ (Tab. 6).

Patienten	TWB-Gesamtscore	StepWatch-Lastwechsel	TWB	StepWatch-Lastwechsel	UCLA
60 Monate postoperativ, n = 76	pro Tag MW +/- SD (Min-Max)		hoch gerechnet auf 1 Jahr MW		MW +/- SD (Min-Max)
	4736,0 +/- 1912,2 (2297-15021)	5336,9 +/- 1778,2 (1714-9494)	1.729824	1.949303	4,7 +/- 1,6 (3-9)

Tab. 6: Werteverteilung der eingesetzten Instrumente zur Aktivitätsmessung (n = Anzahl der Patienten).

4.5.4.1 Prozentuale Verteilung der Aktivitäten im TWB

Das Balkendiagramm Abb. 5 gibt einen Überblick über die prozentuale Verteilung der Patienten welche eine bestimmte, im TWB gelistete Aktivität ausübten. Einer Arbeit gingen 23 der 76 Patienten nach. Regelmäßig Sport betrieben 36 Patienten, 72 berichteten regelmäßig im Alltag Treppen steigen zu müssen, 43 arbeiteten gelegentlich im Garten, 67 kauften selbständig ein. Im Haushalt tätig zu sein gaben 66 Patienten an, 20 Teilnehmer arbeiteten handwerklich und 69 gaben an regelmäßig Erledigungen zu Fuß zu tätigen (Abb. 5).

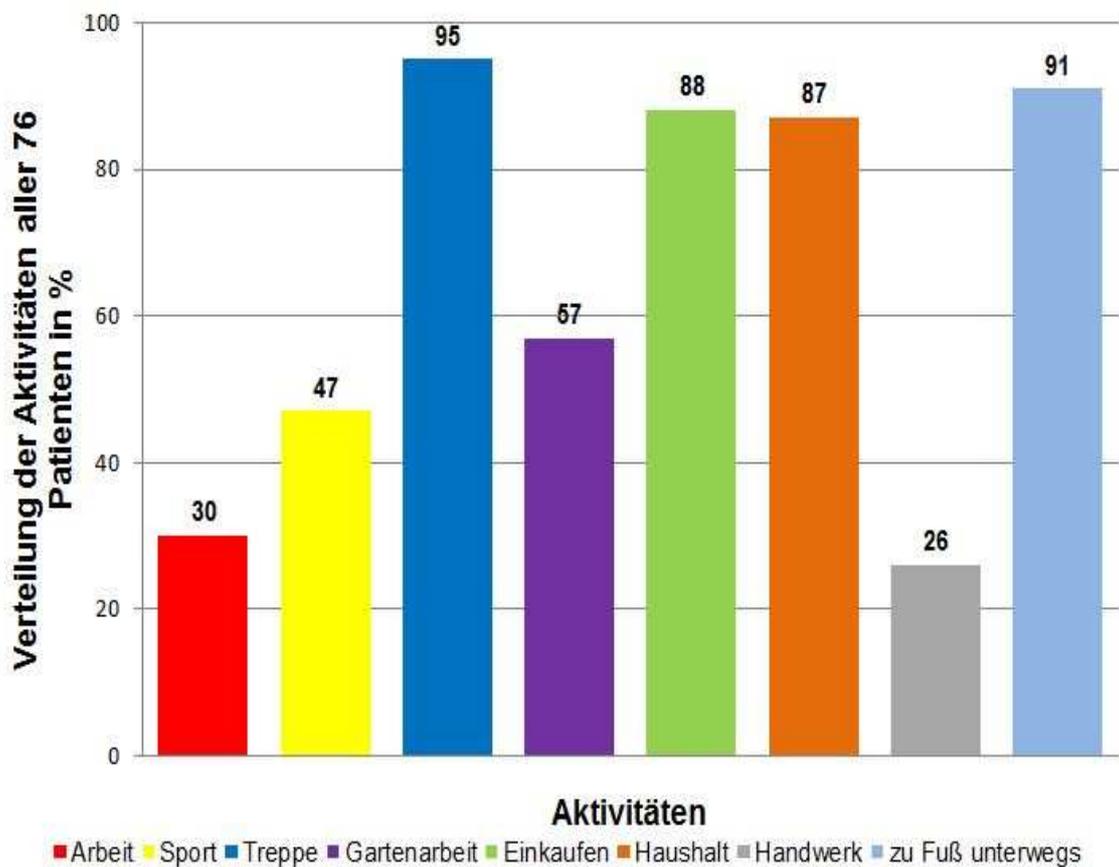


Abb. 5: Patienten und Aktivitäten im TWB mit zugehöriger prozentualer Verteilung (x-Achse = Aktivitäten, y-Achse = Patientenbeteiligung in Prozent).

4.5.4.2 Prozentualer Anteil der Einzelaktivitäten im TWB

Das Kreisdiagramm (Abb. 6) zeigt den prozentualen Beitrag der Einzelaktivitäten am „TWB-Gesamtscore“ aller Patienten. Der „TWB-Gesamtscore“ ist der Durchschnittswert aller erreichten Punkte der 76 Patienten von 485 Untersuchungstagen 60 Monate postoperativ. Zum Teil erreichten Aktivitäten die nur von einigen wenigen Patienten ausgeführt wurden einen relativ hohen Punktescore und somit einen hohen Beitrag am Gesamtscore. Das lag daran, dass Aktivitäten wie „Arbeit“ oder „Sport“ je nach Aktivitätsgrad („weniger aktiv“, „genauso aktiv“ oder „aktiver“) mit einer hohen körperlichen Belastung verbunden sind und demnach einen höheren Punktescore erzielten. Nahezu den gleichen Beitrag am Gesamtscore lieferten die Aktivitäten „Arbeit“, „zu Fuß unterwegs“ und „Einkaufen“ mit jeweils etwa 18%. Den geringsten Beitrag am Gesamtscore lieferte „Treppen steigen“ mit 3,4%. Von 76 Patienten gaben zwar 72 Patienten an regelmäßig Treppen zu laufen, da diese Tätigkeit pro Tag aber nur wenige male mit wenigen Stufen verrichtet wurde, trug dies nur zu ca. 3,4% zum Gesamtscore bei. Die Spannweite reichte von 30 bis zu 385 Stufen.

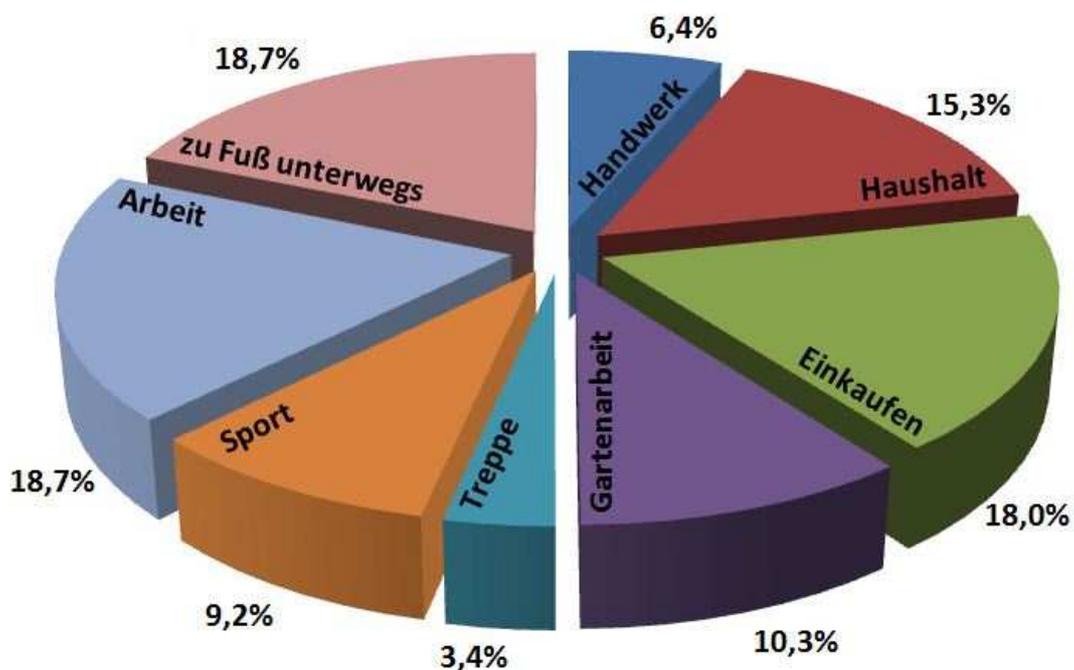


Abb. 6: Prozentualer Beitrag der Einzelaktivitäten zum TWB-Gesamtscore berechnet auf der Basis aller Einzelmessungen bzw. 485 Untersuchungstage von 76 Patienten zum Zeitpunkt 60 Monate postoperativ.

4.5.4.3 Akzentuierungen der Tätigkeiten im TWB

Das Balkendiagramm (Abb. 7) zeigt exemplarisch 12 Patienten dieser Studie. Hier lassen sich die unterschiedlichen Aktivitäten bzw. die individuelle Akzentuierung der Tätigkeiten im TWB beim jeweiligen Patient gut erkennen. Im Diagramm sind die Patienten drei und sieben erwerbstätig. Bei Patient 12 wurde ein großer Teil seines Tagescores von der Tätigkeit „Einkaufen“ erzielt. Sport kommt bei allen hier dargestellten Patienten nur unterschwellig zum Tragen.

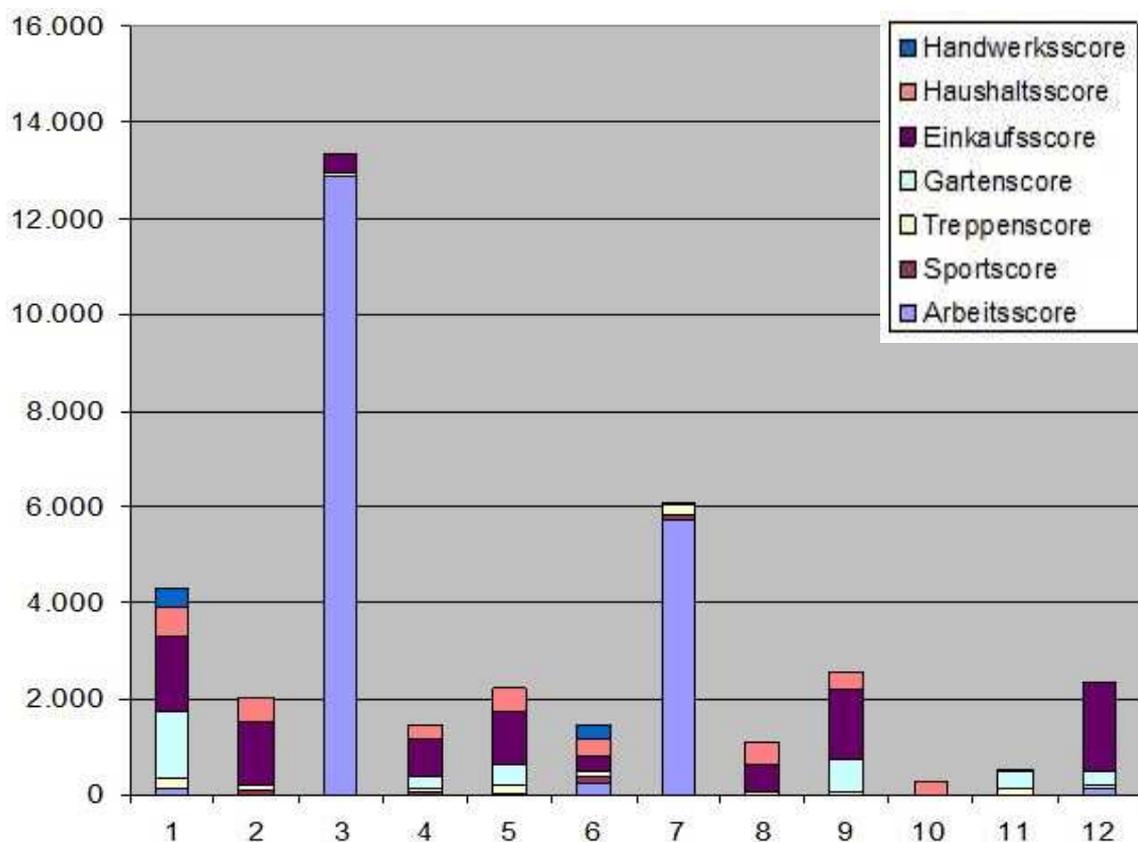


Abb. 7: Auflistung der Einzelaktivitäten des TWB beispielhaft anhand 12 Patienten (x-Achse = einzelne Patientenbeispiele, y-Achse = Scorepunktwert; nach Wollmerstedt et al., 2006).

4.6 Validierung des TWB für Knieprothesen

Die Tabelle 7 gibt Aufschluss über die Korrelationen des TWB als auch des StepWatch mit den anderen eingesetzten Fragebögen und Scores. Das entscheidende Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist die Korrelation der Kriteriumsvalidität zwischen dem TWB und der objektiven Zählung der Lastwechsel mit dem Pedometer „StepWatch“ von $r = 0,62$ welches auf dem 0,05 Niveau signifikant war.

Auffallend war die Korrelation des TWB mit dem UCLA von $r = 0,55$. Auch der StepWatch korrelierte in der gleichen Größenordnung mit dem UCLA ($r = 0,49$). Diese Korrelationen waren auf dem 0,01 Niveau signifikant.

Ferner bestand eine signifikante Korrelation zwischen dem TWB und dem Funktionsindex des XSMFA - Fragebogens von $r = -0,51$. Die negative Korrelation bedeutet, dass ein hoher Gesamtscore im TWB mit einer geringen Funktionseinschränkung der Patienten einherging (vgl. Kapitel 3.4.3.1 und Kapitel 4.4.2 XSMFA).

Der XSMFA - Beeinträchtigungsindex korrelierte zwar signifikant (auf dem 0,05 Niveau) jedoch nur schwach ($r = -0,33$) mit dem TWB. Mit dem StepWatch gab es keine relevante oder signifikante Korrelation.

Im gleichem Maße korrelierte der KS - Functionsscore ebenfalls mit $r = 0,51$ mit dem TWB. Die Korrelation des StepWatch mit dem Knee-Score-Functionsscore fiel mit $r = 0,43$ ebenfalls signifikant aus.

Weitere signifikante Korrelationen zeigten sich zwischen TWB und der Aktivitätseinschätzung durch den Patienten ($r = 0,42$). Der StepWatch korrelierte hier ebenfalls signifikant mit $r = 0,36$.

Ebenfalls signifikant korrelierte sowohl der TWB als auch der StepWatch mit $r = 0,41$ mit der Aktivitätseinschätzung durch den Untersucher.

Mit gleicher Signifikanz korrelierte der Gehetest des KS - Fragebogens mit dem TWB ($r = -0,42$) als auch mit dem StepWatch ($r = -0,31$).

Mit niedrigerer Korrelation, jedoch ebenfalls signifikant korrelierten sowohl der TWB als auch der StepWatch mit der körperlichen Summenskala des SF-36 mit $r = 0,26$ bzw. $r = 0,27$.

Die Korrelation von TWB und StepWatch mit der psychischen Summenskala des SF-36 fiel weder signifikant noch hoch aus.

Mit dem FFKA fand keine Korrelation statt, da dieser aufgrund der rein deskriptiven Aussagekraft nicht mit dem TWB und dem StepWatch in Korrelation gesetzt wurde.

	TWB	StepWatch	UCLA - Grad	XSMFA – Funktionsindex	XSMFA – Beeinträchtigungsindex	KS – Functionscore	KS - Aktivitätseinschätzung Patient	KS - Aktivitätseinschätzung Untersucher	KS - Arzibogen-Gehtest	SF-36- körperliche Summenskala	SF-36- psychische Summenskala
TWB Korrelations -koeffizient	1,00	0,62**	0,55**	-0,51**	-0,33**	0,51**	0,42**	0,41**	-0,42**	0,26*	0,1
StepWatch Korrelations -koeffizient	0,62**	1,00	0,49**	-0,27*	-0,17	0,43**	0,36**	0,41**	-0,31**	0,27*	-0,06

Tab. 7: Korrelationen (Spearman rho) des TWB und des StepWatch mit anderen Aktivitätsparametern und Fragebögen zur Aktivität, zur krankheitsspezifischen und allgemeinen Gesundheit der Patienten 60 Monate postoperativ (* die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant, ** die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant).

5 Diskussion

5.1 Methodische Überlegungen

5.1.1 Studiendesign

In der vorliegenden Studie standen uns 226 potentielle Studienteilnehmer zur Verfügung. Aus unterschiedlichen Gründen (z.B. fehlende Motivation an der Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie, berufliche und zeitliche Faktoren, zwischenzeitliches Ableben der Patienten, große räumliche Distanz zur Klinik u.a.m.) belief sich die Patientenanzahl, die 60 Monate nach Erstimplantation einer Knieprothese zur Durchführung der Studie zur Verfügung stand, auf 76. Aus statistischen Gründen wäre ein Kollektiv mit einer Patientenzahl >100 wünschenswert gewesen. Dementsprechend ist die statistische Aussagekraft, im Vergleich zur Hüftstudie aus dem Jahr 2006, mit 160 teilnehmenden Patienten, nicht so hoch zu bewerten. Zudem war die Studie als Monocenterstudie angelegt. Eine Ausweitung auf mehrere Zentren zum innerdeutschen Vergleich könnte bei der Festlegung von Vergleichswerten bei der Einschätzung der körperlichen Aktivität helfen.

5.1.2 Einschränkungen des TWB

In dieser Studie muss kritisch diskutiert werden, dass der TWB als subjektiver Fragebogen imponiert. Das bedeutet, jeder Patient muss selbsttätig die Intensität seiner jeweiligen Aktivität einschätzen. Es müssen sechs der elf Items des TWB mit „weniger aktiv“, „genauso aktiv“ oder mit „aktiver“ bzw. mit „langsamer“, „genauso schnell“ oder „schneller“ bewertet werden. Zudem müssen die Patienten ihre Aktivität in einer visuellen Analogskala, die vom Zahlenwert 0 bis 10 reicht, mit anderen Personen vergleichen.

Problematisch ist jedoch der jeweils fehlende Referenzwert für diese Aktivitätseinstufungen. Diese potentielle Fehlerquelle wirkt sich folglich auf den resultierenden Gesamtscore des TWB aus. Denn jede Angabe des Patienten bezüglich seiner oder ihrer Intensität zur jeweiligen Aktivität wird im Auswertungsalgorithmus mit einbezogen und entsprechend in Lastwechsel umgerechnet. Bei ein und derselben Aktivität kann somit ein Punktescore

entstehen der pro halbe Stunde um bis zu 700 Punkte differieren kann. Zum Beispiel die Tätigkeit „Spaziergang“ „weniger aktiv“ ausgeführt entspricht pro 30 Minuten 216 Punkten, jedoch „aktiver“ ausgeführt 930 Punkten pro 30 Minuten. Für künftige Studien wäre es sinnvoll einen Referenzwert zu definieren, anhand dessen sich die Patienten orientieren können, um Ihre eigenen Aktivitäten, im Vergleich zum Referenzwert, besser einordnen zu können.

Eine weitere mögliche Fehlerquelle ist die Tatsache, dass die vom Patienten gemachten Angaben im TWB nicht immer optimal die bisher validierten Begriffe treffen. Nicht jede Tätigkeit konnte bisher validiert werden bzw. nicht jeder Tätigkeit im Tagesprotokoll konnte eine definierte Schrittzahl zugeordnet werden. So muss z.B. für die Tätigkeit „Zeitungen austragen“ ein möglichst passender, bereits durch diese, sowie durch die Vorstudien, validierter Begriff zur Einordnung dienen. So steht entweder die Option „Spazieren gehen“ oder „Walken“ als validierter Begriff zur Verfügung. Beide Begriffe passen nicht optimal, was bei der Auswertung und Validierung des TWB eine potentielle Fehlerquelle darstellt.

Ebenfalls als Einschränkung des TWB ist der noch unzureichende klinische Bezug der jeweiligen Aktivität zu werten, bzw. die Bedeutung der Aktivitäten auf den tatsächlichen mechanischen Verschleiß der Prothese und letztlich auf das Implantatversagen. Der TWB berücksichtigt zwar die unterschiedlichen Tätigkeiten und belegt diese mit entsprechend höheren oder niedrigeren Punktwerten im Vergleich zum normalen Gehen. Klinisch besteht jedoch ein weiterer Unterschied zwischen verschiedenen Tätigkeiten. Bergabsteigen mit 50 Schritten pro Minute stellt beispielsweise eine größere Belastung für das Gelenk und für das Implantat dar, als das Laufen in der Ebene mit höherer Geschwindigkeit. Hier müsste ein weiterer Faktor mit eingerechnet werden, der genau diese Fragestellung berücksichtigt. Der TWB berücksichtigt im Auswertungsalgorithmus bisher verschiedene Tätigkeiten und gibt für intensivere Tätigkeiten eine entsprechend höhere Lastwechselanzahläquivalenz an. Nicht geklärt ist jedoch, ob diverse Aktivitäten außerhalb der Norm (z.B. Bergsteigen, Treppensteigen, Waldläufe, Tennisspielen etc.) einfach in eine entsprechende Schrittzahl umgerechnet werden können, bzw. ob das

klinische Trauma für das Kniegelenk oder die Verschleißerscheinungen für das Implantat entsprechend höher ist.

Ferner stellten wir fest, dass die genaue Dokumentation der Tätigkeiten im Tagesprotokoll, eine sehr gute Compliance der Patienten erforderte. Wie oben bereits beschrieben, sollten die Patienten alle 30 Minuten, über den ganzen Tag hinweg, stichpunktartige Einträge ins Protokoll machen (wie z.B. Joggen, Einkaufen, Ruhen, Wandern, Spaziergehen etc.). Teilweise trat jedoch eine gewisse Diskrepanz zwischen ermittelten Schrittzahlen und den angeblich zu dieser Zeit ausgeübten Tätigkeiten auf. So wurde im Protokoll z.B. „schlafen“ oder „ruhen“ angegeben, tatsächlich wurde aber in dem jeweiligen Zeitintervall eine relativ hohe Schrittzahl durch den StepWatch gemessen. Meist klärten sich diese Unstimmigkeiten dadurch auf, dass zeitlich angrenzende Tätigkeiten für die entstandene Schrittzahl verantwortlich waren und die Patienten die Ausführungszeiten ihrer Tätigkeiten nicht exakt protokollierten. Dieses Problem ergab sich jedoch nur bei der Evaluierung bzw. Entwicklung des TWB. Der TWB samt Protokoll soll später als alleiniger Aktivitätsnachweis dienen. Die Abgleichung von Protokoll und StepWatch diene nur der Ermittlung der gängigsten Tätigkeiten im Alltag mit dazugehöriger Schrittzahl bzw. Lastwechsel.

5.2 Diskussion der Ergebnisse

5.2.1 Fragebögen zum allgemeinen Gesundheitszustand

Verglichen mit bislang unveröffentlichten Daten von einem präoperativen Patientengut aus der Arbeitsgruppe Prof. Nöth konnten wir mit dem XSMFA Fragebogen zeigen, dass die Beeinträchtigung im Alltag durch Knieprobleme von prä- nach postoperativ deutlich abnimmt (von präoperativ 54,0 auf 60 Monate postoperativ 18,5). Ebenso verhielt es sich mit der Funktionseinschränkung 60 Monate postoperativ (Reduktion von 45,9 auf 18,3). Diese Ergebnisse werden in der Literatur in ähnlichem Ausmaße bei einem hüftendoprothetisch versorgten Kollektiv beobachtet (Wollmerstedt et al., 2006, XSMFA Studie). Hier konnte ebenfalls gezeigt werden, dass sowohl der

Beeinträchtigungsindex als auch die Funktionseinschränkung von prä- nach postoperativ deutlich abnimmt.

Der SF-36 Fragebogen gibt vor allem Auskunft über den allgemeinen Gesundheitszustand des Patienten und somit über die Lebensqualität. Hier wird sowohl nach körperlichem als auch nach psychischem Wohlbefinden gefragt, jedoch nicht nach der körperlichen Aktivität in Form zurückgelegter Schritte bzw. nicht nach spezifischen Fragen der Endoprothetik. Intuitiv würde man erwarten dass sich die Lebensqualität mit Hinzugewinn an Funktionalität und Schmerzreduktion deutlich verbessert. So verhielt es sich auch mit den Ergebnissen einer anderen Studie. Hier konnte eine signifikante Verbesserung in den Kategorien "körperliche Schmerzen" und "psychisches Wohlbefinden" verzeichnet werden (Jerosch et al., 2000). In unserer Studie konnte aber überraschenderweise gezeigt werden, dass sich sowohl der allgemeine körperliche Gesundheitszustand als auch das psychische Wohlbefinden von prä- nach postoperativ nur marginal voneinander unterscheidet (von 43,0 auf 43,6, bzw. von 52,8 auf 52,4; unveröffentlichte präoperative Daten aus der Arbeitsgruppe Prof. Nöth). Dies bedeutet, dass die Patienten präoperativ zwar kniespezifisch deutlich beeinträchtigt waren, der allgemeine sowie der psychische Gesundheitszustand jedoch nicht im gleichem Maße darunter litt. Fünf Jahre nach Implantation einer Knieendoprothese befanden sich unsere Patienten auf einem guten allgemeinen körperlichen sowie psychischen Gesundheitszustand. Andere Studien zeigen ähnliche Resultate. Hier verbesserte sich die Lebensqualität von prä- nach postoperativ in der Knieendoprothetik, jedoch änderte sich die psychische Gesundheit nicht im gleichem Maße (Santić et al., 2012). Die selbst eingeschätzte Funktionalität im SF-36 nach Knieprothesenimplantation zeigt in anderen Studien zunächst eine Verbesserung in den ersten Monaten nach Operation, schließlich jedoch einen erneuten Rückgang der Funktionalität ab dem zweiten postoperativem Jahr (Yoshida et al., 2012).

Nachteil aller dieser Fragebögen ist, dass nahezu ausschließlich auf die Funktionalität im Alltag Bezug genommen wird. Ein kniespezifischer bzw.

endoprothetischer Bezug sowie ein Bezug zur Lastwechselanzahl lässt sich nur bedingt bis gar nicht herstellen.

5.2.2 Aktivitätsscores und Knee-Score

Wie eingangs bereits erwähnt, ging man ursprünglich bei den allgemein akzeptierten ISO-Testnormen für Endoprothesen von einer Lastwechselanzahl bzw. Schrittzahl von etwa einer Million pro Person und Jahr aus (Wollmerstedt et al., 2006). Ein weiteres Mal konnte mit dieser Studie gezeigt werden, dass Patienten mit einem mittleren Alter um die 70 Jahre weitaus mehr Schritte im Jahr zurücklegen und somit deutlich aktiver sind. Wir verzeichneten eine tatsächliche Schrittzahl im Durchschnitt bei allen Patienten von ca. zwei Millionen pro Jahr. Also nahezu doppelt so hoch, wie bisher angenommen (Wollmerstedt et al., 2006). Die tatsächliche Anzahl der Lastwechsel hat entscheidenden Einfluss auf die abriebbedingte Osteolyse und letztlich auf das Implantatversagen (Schmalzried et al., 2004).

Wir stellten 60 Monate postoperativ anhand der 485 Untersuchungstage eine durchschnittliche Lastwechselanzahl von 1,95 Millionen pro Jahr und Patient fest (präoperative Daten aus der Arbeitsgruppe Prof. Nöth zeigten im Vergleich 1,75 Millionen Schritte pro Patient und Jahr). Der TWB-Score betrug im Mittel 4736,0 pro Tag (SD 1912,2; Min = 2297, Max = 15021). Hochgerechnet auf ein Jahr (365,25 Tage) entspricht dies 1.729824 Schritte. Der gemittelte StepWatch Wert betrug 5336,9 Schritte pro Tag (SD 1778,2; Min = 1714, Max = 9494). Bei den TWB und StepWatch-Lastwechseln hochgerechnet auf ein Jahr stellten wir jedoch fest, dass der TWB die tatsächliche Schrittzahl, vom Schrittzähler „StepWatch“ gemessen, um 11% leicht unterschätzt. Trotz steigendem Patientenalter verdeutlicht diese Hochrechnung den Zuwachs an körperlicher Aktivität von prä- nach postoperativ. Zudem rechtfertigt diese Entwicklung neben diversen anderen Gründen, wie z.B. den Zugewinn an Funktionalität und der Schmerzreduktion, die Indikation zur Implantation eines künstlichen Kniegelenks.

Bei der Ermittlung der Gehzeiten für die 25 m lange Testgehstrecke fiel bei der Auswertung ein systematischer Fehler auf. Wie sich herausstellte, wurde der

Test zum Zeitpunkt 60 Monate postoperativ nicht mit 25 m Strecke, sondern mit 40 m durchgeführt. Umgerechnet auf 25 m ergäbe dies eine Zeit von ca. 25,7 sec.

Die Einschätzung der körperlichen Aktivität im Knee-Score-Bogen wurde 60 Monate postoperativ sowohl vom Patienten selbst bzw. auch durch unsere Untersuchungen beurteilt. Im Vergleich zu den präoperativen Daten der Arbeitsgruppe Prof. Nöth zeigte sich eine Verbesserung um 8% bzw. 4%. Die postoperativen Untersuchungen stellten zudem einen Rückgang der Funktionseinschränkung der Patienten um 33% fest. Der Functionscore zeigte spiegelbildlich, mit einem Zuwachs von 75%, einen deutlichen Anstieg der Funktionalität an. Diese Entwicklung wurde auch in anderen Dissertationen zu diesem Thema so beobachtet (Brinsuk, 2009).

Der UCLA Fragebogen ist ein international anerkannter und bereits seit mehreren Jahren eingesetzter Fragebogen bei der Bestimmung der körperlichen Aktivität von Patienten. Er ist ein schlicht gestalteter Fragebogen bei dem sich die Patienten lediglich in einer für sie zutreffenden Aktivitätsstufe, von 1 bis 10 reichend, einordnen sollen. Er zielt auf die Erfassung der allgemeinen körperlichen Leistungsfähigkeit ab. Nachteil dieses Bogens ist jedoch ebenfalls der fehlende Bezug zur Lastwechselanzahl. Wir stellten einen Punktwert von 4,7 nach 60 Monaten postoperativ fest. Verglichen mit den präoperativen Daten der Arbeitsgruppe Prof. Nöth mit 4,3 Punkten, stellte dies eine Änderung zum „aktiver sein“, um 9% dar. Die Universität Heidelberg zeigte, allerdings bei einem unikompartimentellem Gelenkersatz, eine ähnliche Tendenz beim UCLA-Fragebogen wie wir (Streit et al., 2011). Zusammenfassend besteht in der Literatur Konsens darüber, dass Patienten nach einer Knieprothesenimplantation aktiver, funktionaler und schmerzfreier sind. Unsere Studienergebnisse zeigten eindeutig die gleichen Ergebnisse sowie Entwicklung.

5.2.3 Validierung des TWB

Zielsetzung der vorliegenden Studie war die Evaluierung des neu entwickelten Fragebogens TWB in der Knieendoprothetik. Dieser stellte sich bereits 2006 als reliables und valides Messinstrument bei der Beantwortung prothesenspezifischer Aktivität heraus.

Bereits im Jahr 2006 (Wollmerstedt et al., 2006) wurde er an hüftoperierten Patienten zu den Zeitpunkten präoperativ, 5 und 10 Jahre postoperativ, evaluiert. Hier zeigte sich eine hohe Korrelation des TWB mit dem elektronischen Schrittzähler StepWatch von durchschnittlich $r = 0,74$. Mit diesem Ergebnis, konnte der TWB als praktikables, reliables und valides Instrument zur Erfassung der körperlichen Aktivität, insbesondere bei hüftendoprothetisch versorgten Patienten anerkannt werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie sind hinsichtlich der Korrelation zwischen TWB und StepWatch ebenfalls signifikant. Für die Validität des TWB im Vergleich zum objektiven Lastwechsellmesser „StepWatch“ ergab sich ein Korrelationskoeffizient von $r = 0,62$, der auf dem $p = 0,05$ Niveau signifikant war. Somit konnte gezeigt werden, dass der TWB wesentlich stärker mit dem Goldstandard zur Aktivitätsmessung (StepWatch) korreliert als es der UCLA Fragebogen mit nur $r = 0,49$ tut. Mit dem TWB ergab sich eine signifikante Korrelation von $r = 0,55$. Das Ausmaß der Korrelation ist um 16% niedriger als bei der Evaluierung des TWB an hüftoperierten Patienten. Der ermittelte Korrelationskoeffizient $r = 0,62$ kann als mittelmäßig starker bzw. je nach Literaturangabe auch als starker Zusammenhang zwischen dem TWB und dem Referenzwert StepWatch betrachtet werden. Die inhaltliche Wertung des Ausmaßes der Korrelation ($r = 0,62$) ist sachgebietsbezogen schwierig. In der Literatur geht man jedoch von einer hohen bzw. sehr guten Korrelation zweier Größen ab $r \geq 0,7$ aus (Hartung, 1999; Zöfel, 2003). Andere Quellen beschreiben einen Korrelationskoeffizient von $r \geq 0,5$ bereits als starken Zusammenhang (Seidlmeier et al., 2007). Der in dieser Studie ermittelte Wert für die Korrelation zwischen TWB und StepWatch beträgt $r = 0,62$. Somit ist die Einordnung, je nach Literaturangabe, in die Kategorie „guter Zusammenhang“ beziehungsweise „starker Zusammenhang“ möglich.

Gründe weshalb die Korrelation, bei Patienten die knieendoprothetisch versorgt wurden, in diesem Maße niedriger ausfällt als bei den hüftoperierten Patienten, konnten bisher nicht eindeutig gefunden werden. Eine mögliche Erklärung wäre die eventuell schlechtere Compliance der Patienten im Vergleich zur Hüftstudie. Diese These ist jedoch sehr schwierig zu beweisen bzw. objektiv zu prüfen. Die höhere Patientenanzahl in der Hüftstudie im Vergleich zu dieser Studie stellt auch eine mögliche Erklärung dar. Eventuell spielt der um ca. 15% höhere Frauenanteil der Patienten bei der Compliance eine größere Rolle als zunächst angenommen. Jedoch spiegelt der höhere Frauenanteil in dieser Studie eben genau die Geschlechterverteilung bei der Implantation eines künstlichen Gelenkersatzes in Deutschland wieder. In der Ärztezeitung vom Mai 2007 wurde veröffentlicht, dass ca. zwei Drittel der 80.000 Knieprothesen im Jahr 2006 bei Frauen implantiert wurden (Ärztezeitung 5/2011).

Bereits Schmalzried et al. konnte 2004 in einer US - amerikanischen Studie zeigen, dass Patienten mit Hüftimplantaten und einem Durchschnittsalter von 72 Jahren eine mittlere tägliche Anzahl von 5275 (SD 2208; Min = 1737, Max = 11806) Lastwechsel tätigen. In unserem Kollektiv, das hinsichtlich des Patientenalters vergleichbar ist, konnte ebenfalls eine durchschnittliche tägliche Lastwechselanzahl von 5336,9 (SD 1778; Min = 1714, Max = 9494) gemessen werden. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass Patienten dieser Altersklasse interkontinental etwa gleich aktiv sind und somit wissenschaftlich bei einer Aktivitätsstudie verglichen werden können.

Alle eingesetzten Fragebögen korrelierten etwa im gleichen Maße mit dem TWB und dem StepWatch. Der TWB ist jedoch besser geeignet die körperliche Aktivität von Patienten aufzuzeichnen als die bisher verwendete etablierte Fragebögen. Zusammenfassend weisen alle anderen, bisher eingesetzten Fragebögen, welche die körperliche Aktivität bzw. Lebensqualität sowie die Funktionalität des Kniegelenks messen, den Vorteil auf, dass sie relativ kostengünstig und praktikabel im klinischen Alltag zu verwenden sind. Ein deutlicher und entscheidender Nachteil dieser Fragebögen in der Endoprothetik ist jedoch der fehlende Bezug zu den getätigten Lastwechseln. Diese sind, wie eingangs ausführlich ausgeführt, in der Endoprothetik ein wesentlicher Faktor

der die Standzeit bzw. letztlich das Implantatversagen beeinflusst. Deshalb sind diese Fragebögen zur Aktivitätsmessung in der Endoprothetik nur bedingt geeignet.

5.3 Ausblick

Für zukünftige Untersuchungen wäre es interessant zu eruieren weshalb der Zusammenhang zwischen TWB und StepWatch bei knie- und hüftoperierten Kollektiven eine Diskrepanz aufweist. Das Patientenkollektiv der Hüftstudie 5 Jahre postoperativ, mit einer gleichmäßigen Geschlechtsverteilung und einem mittleren Alter von 58 Jahre (SD = 9), ist mit dem der Kniestudie 5 Jahre postoperativ, mit einem Anteil von 65,8% weiblichen Patienten und einem mittleren Alter von 71,4 Jahren, bis auf den 15,8% höheren Frauenanteil sowie dem höheren Durchschnittsalter, weitestgehend vergleichbar (Wollmerstedt et al., 2006). Um herauszufinden ob der höhere Frauenanteil oder das höhere Durchschnittsalter einen entscheidenden Beitrag zur geringeren Korrelation, im Vergleich zur Hüftstudie, zwischen TWB und StepWatch beiträgt, wäre ein Studienkollektiv mit gleichmäßiger Geschlechterverteilung und gleichem Durchschnittsalter notwendig.

Zudem muss der Auswertungsalgorithmus, der die im Protokoll eingetragenen Aktivitäten in Lastwechsel umrechnet, verfeinert und nachjustiert werden. Denn hier zeigte sich, dass der TWB die tatsächlichen gemessenen Lastwechsel um 11,3% unterschätzt. Außerdem könnten zukünftig die Einschlusskriterien noch strenger geprüft werden, um etwaige Non-compliance Patienten bereits vor Studienbeginn herausfiltern zu können.

Zur weiteren Verbesserung des TWB wäre es sinnvoll den Fragebogen an anderen Kollektiven zu evaluieren. Zum einen an Patienten mit anderen orthopädischen Pathologien der unteren Extremität, neben der Hüft- und Knieendoprothetik. Entscheidend ist hierbei, dass diese Patienten prä- und postoperativ untersucht werden können. Akute Traumata, die eine notfallmäßige operative Sofortintervention erfordern sind somit nicht geeignet einen Vergleich von prä-nach postoperativ anzustellen. Zum anderen erscheint es sinnvoll den TWB an einem Normalkollektiv aus der Bevölkerung zu

evaluieren. Dieses Kollektiv könnte über das Einwohnermeldeamt rekrutiert werden. In dieser randomisierten Stichprobe würden somit auch keine Vorerkrankungen, insbesondere orthopädischer Natur, eine Rolle spielen. Dieses Normalkollektiv wäre demnach geeignet die generelle Bereitschaft an solch einer, orthopädisch angelegten, Studie teilzunehmen herauszufinden. So ließe sich ein Ausgangswert bzw. Referenzwert für die Compliance der Bevölkerung bestimmen.

Zudem sollte zukünftig eine Art Gewichtungsfaktor etabliert werden, der mit in die Auswertung einfließt. So kann eine realistischere Wertung bzw. Einschätzung der jeweiligen Aktivität im Hinblick auf den tatsächlichen mechanischen Verschleiß des Implantats berücksichtigt werden.

6 Zusammenfassung

Die Implantation von Endoprothesen zur Behandlung der Gonarthrose ist heute weitestgehend ein Routineeingriff, die Messung der Aktivität vor bzw. nach Implantation der Prothese jedoch wenig standardisiert. Demnach besteht meist Unklarheit über den Aktivitätszustand bzw. über die Anzahl der Lastwechsel von Patienten vor sowie nach Implantatversorgung. Die Anzahl der Lastwechsel, so zeigten es vorausgegangene Studien, hat einen entscheidenden Einfluß auf die Standzeit der Prothese und letztlich auf das Implantatversagen. Der „Tägliche Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen“ (TWB) ist ein neu entwickeltes Instrument die Aktivität von Patienten vor allem in der Endoprothetik zu messen. Im Jahr 2006 wurde der TWB bereits an hüftoperierten Patienten erfolgreich einer Evaluation unterzogen.

In dieser Arbeit sollte als neues Verfahren zur Aktivitätsmessung untersucht werden, ob der TWB ein geeignetes, valides und praktikables Instrument ist, die körperliche Aktivität von Patienten zu messen, die mit einer Knieendoprothese versorgt wurden bzw. ob der TWB dem Goldstandard elektronischer Schrittzähler bei der Lastwechseleerfassung ebenbürtig ist.

Für die Evaluation des TWB wurde ein Patientenkollektiv 60 Monate postoperativ mittels eines elektronischen Schrittzählers (StepWatch) und parallel mit dem TWB auf ihre Aktivität hin untersucht. Ferner bedienten wir uns mehrerer, bereits international langjährig verwendeter und etablierter, Fragebögen welche die körperliche Aktivität, die Funktionalität sowie die Lebensqualität (psychisch und somatisch) der letzten Woche(n) messen. Hierzu zählten u.a. der UCLA, der KS, der SF-36, der XSFMA und der FFKA. Es stand ein Patientenkollektiv (n = 76) zur Verfügung welches im Schnitt 55,6 Monate postoperativ nachuntersucht wurde.

Der allgemeine Gesundheitszustand, durch den XSMFA-Beeinträchtigungsindex sowie durch den SF-36 gemessen, zeigte grundsätzlich, wie in diversen Vorstudien, einen guten Gesundheitszustand der Patienten fünf Jahre postoperativ. Die Funktionalität des Kniegelenks war ebenfalls fünf Jahre postoperativ auf einem hohen Level. Schmerzen im

Bereich des endoprothetisch versorgten Kniegelenks waren 60 Monate postoperativ auf niedrigem Niveau stabil. Bei der Aktivitätsmessung der Patienten 60 Monate nach Endoprothesenversorgung stellten wir einen Hinzugewinn an Aktivität, bei nahezu gleicher Schrittzahl pro Jahr im Vergleich zu präoperativ (unveröffentlichte Daten Arbeitsgruppe Prof. Nöth) fest.

Bei der Evaluierung des TWB-Fragebogens zeigte sich eine Korrelation von TWB zum StepWatch von $r = 0,62$ ($p < 0,05$). Der Korrelationszusammenhang war etwas weniger stark ausgeprägt als in der vorausgegangenen, vergleichbaren Studie bezüglich der Hüftendoprothetik ($r = 0,7$ bis $r = 0,72$, Wollmerstedt et al., 2006). Gründe für die, im Vergleich zur Hüftendoprothetik, niedrigere Korrelation sind derzeit noch nicht abschließend geklärt und bieten Grundlage künftiger Studienprojekte. Im Gegensatz zur Hüftendoprothetik kann deshalb die Benutzung des TWB in der Knieendoprothetik nicht uneingeschränkt als äquivalentes Messinstrument für die körperliche Aktivität im Vergleich zum elektronischen Schrittzähler angesehen werden. Trotzdem ist der TWB ein praktikables, kostengünstiges und einfaches Werkzeug die Aktivität von knieendoprothetisch zu versorgenden oder versorgten Patienten abzuschätzen. Zudem ist der TWB besser geeignet körperliche Aktivität zu messen als es der bislang häufig international eingesetzte Aktivitätsfragebogen UCLA vermag. In der Praxis kann der TWB deshalb, bei einem vergleichbaren Patientengut als guter Anhaltspunkt für den Operateur, bei der Einschätzung der Aktivität der zu operierenden Patienten und somit als Hilfestellung bei der Entscheidungsfindung für die jeweilige Prothese dienen.

7 Literaturverzeichnis

Adams PF, Benson V. Current estimates from the National Health Interview Survey 1991. National Center for Health Statistics – Vital Health Stat. (1992) 10 184:1-232.

Ahrens W, Bellach BM, Jöckel KH. Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. RKI-Schriften. MMV Medizin Verlag GmbH München (1998).

Amstutz HC, Thomas BJ, Jinnah R, Kim W, Grogan T, Yale C. Treatment of primary osteoarthritis of the hip. A comparison of total joint and surface replacement arthroplasty. J Bone Joint Surg (1984) 66:228-241.

Andrianakos AA, Kontelis LK, Karamitsos DG, Aslanidis SI, Georgountzos AI, Kaziolas GO, Pantelidou KV, Vafiadou EV, Dantis PC. Prevalence of symptomatic knee, hand and hip osteoarthritis in Greece. The ESORDIG study. J Rheumatology (2006) 33:2507-13.

ÄrzteZeitung.de: Ärzte-Zeitung: Zwei Drittel aller Patienten mit Knie-Endoprothesen sind Frauen 30.05.2007.

Baecke JAH, Burema J, Frytters ER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. American Journal of Clinical Nutrition (1982) 36:936-942.

Boreham C, Riddoch C. The health-related physical activity of children. Sports Medicine (1995) 19:86-102.

Bortz J, Döring N. Forschungsmethoden und Evaluation. Für Sozialwissenschaftler. Springer-Verlag GmbH (1995).

Bortz J, Döring N. Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer Verlag (2001) 200.

Bouchard C, Shepard RJ. Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. Physical activity and health. Champaign IL: Human Kinetics (1994) 77-88.

Brinsuk J. Ergebnisse nach Implantation der achsgeführten Knieendoprothese RTPLUS™ Solution bei verschiedenen Indikationsstellungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin. Berlin (2009) Kapitel 4.

Bullinger M, Kirchberger I. SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung. Hogrefe, Göttingen (1998).

Bullinger M. Assessment of health related quality of life with the SF-36 Health Survey. Rehabilitation (1996) 35:17-27.

Butler WJ, Hawthorne VM, Mikkelsen WM. Prevalence of radiologically defined osteoarthritis in the finger and wrist joints of adult residents of Tecumseh, Michigan 1962-5. J clin Epidemiol (1988) 41:467-473.

Caspersen CJ, Bloemberg BP, Saris WH, Merritt RK, Kromhout D. The prevalence of selected physical activities and their relations with coronary heart disease risk factors in elderly men: The Zutphen Study, 1985. American Journal of Epidemiology (1991) 133:1078-1092.

Christensen R, Astrup A, Bliddal H. Weight loss: the treatment of choice for knee osteoarthritis? A randomized trial. Osteoarthritis Cartilage (2005) 13:20-7.

Cronbach LJ, Meehl PE. Construct-validity in psychological test. Psychological Bulletin (1955) 52:281-302.

D'Ambrosia RD. Epidemiology of osteoarthritis. *Orthopedics* (2005) 28:201-205.

Deklaration von Helsinki. *Dtsch Ärzteblatt* (1991) 88:4510-4513.

Dietrich R. *Psychodiagnostik*. München. Reinhardt (1973)108f.

Ding C, Cicuttini F, Blizzard L, Jones G.. Smoking interacts with family history with regard to change in knee cartilage volume and cartilage defect development. Menzies Research Institute, University of Tasmania, Hobart, Tasmania, Australia. *Arthritis Rheum* (2007) 56:1521-8.

Feigl H. The mental and the physical. In: Feigl H., Scriven M., Maxwell G., *Minnesota studies in the philosophy of science*. Vol. II. Minneapolis (1958) 370-497.

Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Catelli W, Meenan RF. The Prevalence of Knee Osteoarthritis in Elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* (1987) 30:914-8.

Fisseni HJ. *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik*. Mit Hinweisen zur Intervention. Hogrefe Verlag GmbH + Co (2004).

Frey I, Berg A, Grathwohl D, Keul J *Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität - Entwicklung, Prüfung und Anwendung*. *Sozial- und Präventivmedizin* (1999) 44:55-64.

Gandek B, Ware JE Jr, Aaronson NK, Alonso J, Apolone G, Bjorner J, Brazier J, Bullinger M, Fukuhara S, Kaasa S, Leplège A, Sullivan M.

Tests of data quality, scaling assumptions, and reliability of the SF-36 in eleven countries: results from the IQOLA Project. *International Quality of Life Assessment*. *J Clin Epidemiol*. (1998) 51:1149-58.

Grubitzsch S. Testtheorie Testpraxis – Psychologische Tests und Prüfverfahren im kritischen Überblick. Verlag Dietmar Klotz (1999) 146ff.

Hackenbrock MH. Arthrosen. Basiswissen zu Klinik, Diagnostik und Therapie. Thieme Verlag Stuttgart (2002) 19ff.

Harris WH. Wear and periprosthetic osteolysis: the problem. Clin Orthop (2001) 393:66-70.

Hart DJ, Spector TD. Cigarette smoking and risk of osteoarthritis in women in general population. The Chingford study. Ann Rheum Dis 52 (1993) 93-96.

Hartung J. Statistik, 12. Auflage, Oldenbourg Verlag (1999) 561f.

Hepper CT, Halvorson JJ, Duncan ST, Gregory AJ, Dunn WR, Spindler KP. The efficacy and duration of intra-articular corticosteroid injection for knee osteoarthritis: a systematic review of level I studies. J Am Acad Orthop Surg. (2009) 17:638-46.

Holle R. Methoden zur Konstruktion und Evaluierung klinischer Scores. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg Institut für Medizinische Biometrie und Informatik Abteilung Medizinische Biometrie (1995).

Hönle W, Jezussek D, Fabijani R, Schuh A. (2007).Surgical treatment of knee osteoarthritis. MMW Fortschr Med. (2007) 149:33-36.

Horstmann T, Mayer F, Heitkamp HC, Merk J, Axmann D, Bork H, Dickhuth HH. Individual isokinetic strength training in patients with gonarthrosis. Z Rheumatol (2000) 59:93-100.

<http://www.aqua-institut.de/de/presse/knie-endoprothetik-abschlussbericht.html>
Stand 9.11.2012

http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000002900/1_Kapitel_1.pdf;jsessionid=833740644998FC217017C25E55A3541E?hosts,
Stand 18.12.2011

http://www.medical-tribune.ch/deutsch/medikamente/pdf/IMR_Gender%20Knee_MT33.pdf, Stand
18.12.2011

http://www.osteoporose.msd.de/tun/bewe_2400.html, Stand 2.2.2012

<http://www.oumedicine.com/body.cfm?id=1641>, Stand 23.1.2012

Hughes SL, Dunlop D. The prevalence and impact of arthritis in older persons. *Arthr Care Res* 8 (1995) 257-264.

Jackson AR, Gu WY. Transport Properties of cartilaginous tissues. *Curr Rheumatol Rev* (2009) 5:40-50.

Jenkinson CM, Doherty M, Avery AJ, Read A, Taylor MA, Sach TH, Silcocks P, Muir KR. Effects of dietary intervention and quadriceps strengthening exercises on pain and function in overweight people with knee pain: randomised controlled trial. *BMJ* (2009) 339:b3170. doi: 10.1136/bmj.b3170.

Jerosch J, Floren M. Lebensqualitätsgewinn (SF-36) nach Implantation einer Knieendoprothese. *Der Unfallchirurg* (2000) 103:371-371.

Kobayashi S, Takaoka K, Saito N, Hisa K. Factors affecting aseptic failure of fixation after primary Charnley total hip arthroplasty. Multivariate survival analysis. *J Bone Joint Surg Am* (1997) 79:1618–1627.

LaPorte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ. Assessment of physical activity in epidemiologic research. Problems and prospects. Public Health Report (1985)100:131-146.

Lawrence RC, Everett DF, Hochberg MC. Arthritis. In Health status and well being of the elderly. National Health and Nutrition Examination epidemiologic follow up survey. Journal New York. Oxford University Press (1990).

Lienert GA. Testaufbau und Testanalyse. Verlag Julius Beltz, Weinheim. (1969) 221.

Magnusson D. Testtheorie. Deuticke, Wien (1975).

Matzen P. Das künstliche Kniegelenk. Verlag Gesundheit (1997).

Michael, Joern WP, Schlüter-Brust, Klaus U, Eysel, Peer. Epidemiologie, Ätiologie, Diagnostik und Therapie der Gonarthrose. Deutsches Ärzteblatt (2010) 107:152-62.

Mohr W. Gelenkpathologie, Historische Grundlagen, Ursachen und Entwicklungen von Gelenken und ihre Pathomorphologie. Springer Verlag (2000) 421.

Moosbrugger H, Kelava A. Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Springer Medizin Verlag Heidelberg (2008) 17.

Ng VY, DeClaire JH, Berend KR. Improved accuracy of alignment with patient-specific positioning guides compared with manual instrumentation in TKA. Clin Orthop Relat Res (2012) 470:99-107.

Nunley RM, Ellison BS, Ruh EL. Are patient-specific cutting blocks cost-effective for total knee arthroplasty? Clin Orthop Relat Res (2012) 470:889-894.

Nunley RM, Ellison BS, Zhu J. Do patient specific guides improve coronal alignment in total knee arthroplasty? Clin Orthop Relat Res (2012) 470:895-902.

Paffenbarger RS, Blair SN, Lee IM, Hyde RT. Measurement of physical activity to assess health effects in free living populations. Medicine & Sports & Exercise (1993) 25:60-70.

Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. American Journal of Epidemiology (1978) 108:161-175.

Pendleton A, Arden N, Dougados M, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Cluzeau F, Cooper C, Dieppe PA, Günther KP, Hauselmann HJ, Herrero-Beaumont G, Kaklamanis PM, Leeb B, Lequesne M, Lohmander S, Mazieres B, Mola EM, Pavelka K, Serni U, Swoboda B, Verbruggen AA, Weseloh G, Zimmermann-Gorska I. EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis (2000) 59:936-44.

Rader C, Kramer C. Gonarthrose. Orthopädie-Skript Würzburg 3.Auflage (2004) 35.

Rau H, Pauli P. Medizinische Psychologie/Medizinische Soziologie systematisch. Uni-Med Bremen (2004) 20.

Rauchfleisch U. Testpsychologie. Göttingen (1980) 57.

Rechl H, R Grading, HP Bruch, O Trentz. Berchthold Chirurgie 5.Auflage. Elsevier Urban und Fischer (2006) 16:479.

Riddoch CJ, Boreham CA. The health-related physical activity of children. *Sports Med* (1995) 19:86-102.

Rost R, Apell HJ, Graf C. *Lehrbuch der Sportmedizin*. Köln. Deutscher Ärzte Verlag (2001) 333ff.

Ryd L, Kärrholm J, Ahlvin P, and The Score Assessment Group. Knee scoring systems in gonarthrosis: Evaluation of interobserver variability and the envelope of bias. *Acta Orthopaedica* (1997) 68:41-45.

Sallis JF, Haskell WL, Wood PD, Fortman SP, Rogers T, Blair SN, Paffenbarger RS. Physical activity assessment methodology in the five-city-project. *American Journal of Epidemiology* (1985) 121:91-106.

Santić V, Legović D, Sestan B, Jurdana H, Marinović M. Measuring improvement following total hip and knee arthroplasty using the SF-36 Health Survey. *Coll Antropol.*(2012) 36:207-12.

Scharf HP, Rüter A, Pohlemann T, Marzi I, Kohn D, Günther KP. *Orthopädie und Unfallchirurgie, Facharztwissen nach der neuen Weiterbildungsordnung*. Urban und Fischer (2009) 783.

Scharf HP, Schulze A. Knee arthroplasty revision. *Chirurg* (2010) 81:293-8.

Schmalzried TP, Callaghan JJ. Wear in total hip and knee replacements. *J Bone Joint Surg Am* (1999) 81:115-136.

Schmalzried TP, Shepherd EF, Dorey FJ, Jackson WO, dela Rosa M, Fa'vae F. Wear Is a Function of Use, Not Time. *Clin Orthop Relat* (2004) 381:36-46.

Schmalzried TP, Szuszczewicz ES, Northfield MR et al. (1998) Quantitative assessment of walking activity after total hip or knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 80:54-59.

Schoeller DA, van Santen E. Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *J Appl Physiol* (1982) 53:955-959.

Sedlmeier P, Renkewitz F. Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie, (2007) 221.

Slover JD, Rubash HE, Malchau H. Cost-effectiveness analysis of custom total knee cutting blocks. *J Arthroplasty* (2012) 27:180-185.

Song EK, Jung WB, Yoon TR, Park KS, Seo HY, Seon JK. Comparison of Outcomes After Bilateral Simultaneous Total Knee Arthroplasty Using Gender-Specific and Unisex Knees. *J Arthroplasty* (2011) 46.

Spahn G, Schwark B; Bartsch R, Mückley T, Hofmann G, Schiele R. Untersuchung zur Bestimmung krankheitsassoziierter Faktoren der Gonarthrose. *Phys Med Rehab Kuror* (2007)17:1-7.

Streit MR, Streit J, Merle C, Aldinger PR, Gotterbarm T. Klinische Ergebnisse und Aktivitätsniveau nach unikompartimentellem Kniegelenkersatz mit dem Oxford Knie bei jungen Patienten. Heidelberg (2011).

Swiontkowski MF, Engelberg R, Martin DP, Agel J. Short musculoskeletal function assessment questionnaire: validity, reliability, and responsiveness. *J Bone Joint Surg Am*. (1999) 81:1245-60.

Taylor HL, Jacobs DR, Schucker B, Knudsen J, Leon AS, DeBacker G. A questionnaire for the assessment of leisure-time physical activity. *Journal of Chronic Disease* (1978) 31:741-755.

van Saase JLCM, van Romunde LKJ, Cats A, Vandenbrouke JP, Valkenburg HA. Epidemiology of osteoarthritis. Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. *Ann Rheum Dis* (1989) 48:271-80.

Wagner P, Singer R. Ein Fragebogen zur Erfassung der habituellen körperlichen Aktivität verschiedener Bevölkerungsgruppen. *Sportwissenschaft* (2003) 33:385-397.

Weise G. Psychologische Leistungstests. Hogrefe: Verlag für Psychologie, Göttingen, Bern, Toronto, Seattle (1975).

Williams KR. The relationship between mechanical and physiological energy estimates. *Medicine & Science in Sports & Exercise* (1985) 17:317-325.

Witte PU, Schenk J, Schwarz JA, Kori-Linder C. Ordnungsgemäße klinische Prüfung. Habrich, Berlin (1995).

Wollmerstedt N. Evaluierung der Kurzversion des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat XSMFA-D. Dissertation an der Albert-Ludwig-Universität zu Freiburg i. Br. (2004) Kapitel 4.1.

Wollmerstedt N, Faller H, Schneider J, Glatzel M, Kirschner S, König A. Evaluierung des XSMFA-D an Patienten mit Erkrankungen des Bewegungsapparates und operativer oder konservativer stationärer Therapie. *Rehabilitation* (2006) 45:78-87.

Wollmerstedt N, Kirschner S, Bohm D, Faller H, König A. Entwicklung und Evaluierung der Kurzversion des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat XSMFA. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* (2003) 141:718-724.

Wollmerstedt N, Kirschner S, Wolz T, Ellssel J, Beyer W, Faller H, König A. Reliabilitäts-, Validitäts- und Änderungssensitivitätsprüfung des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat (SMFA-D) in der stationären Rehabilitation von Patienten mit konservativ behandelter Coxarthrose. *Rehabilitation* (2004) 43:233-240.

Wollmerstedt N, Nöth U, Ince A, Ackermann H, Martell JM, Hendrich C. The Daily Activity Questionnaire, A novel questionnaire to assess patient activity after total hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* (2010) 25:475-480.

Wollmerstedt N, Nöth U, Mahlmeister F, Lotze A, Finn A, Eulert J. Aktivitätsmessung von Patienten mit Hüftendoprothesen. *Orthopäde* (2006) 35:1237-1245.

Yoshida Y, Zeni J, Snyder-Mackler L. Do Patients Achieve Normal Gait Patterns 3 Years After Total Knee Arthroplasty? *J Orthop Sports Phys Ther.* (2012) Oct 22.

Zahiri CA, Schmalzried TP, Szuszczewicz ES, Amstutz HC. Assessing activity in joint replacement patients. *J Arthroplasty* (1998) 13:990-995.

Zöfel P. Statistik für Psychologen. München: Pearson Studium (2003)154.

8 Anhang

Täglicher Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen TWB

Name: _____

Datum: _____

Gewicht: _____ Größe: _____

Alter: _____ Geschlecht: weiblich männlich

Anleitung zum Ausfüllen:

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen am Ende des Tages aus. Dieser Fragebogen soll die Aktivitäten eines Tages erfassen.

1. Haben Sie heute gearbeitet?

ja

nein

Wenn ja:

a. Was haben Sie gearbeitet? _____

b. Wie lange? _____ **Stunden**

c. Ihr berufliche Tätigkeit beinhaltet hauptsächlich:

sitzende Tätigkeit (Büro, Student etc.)

mäßige Bewegung (Handwerker, Hausmeister, Hausfrau etc.)

Intensive Bewegung (Fahrradkurier, Landwirtschafts- und Bauernarbeiter etc.)

d. Wie körperlich aktiv waren Sie dabei heute im Vergleich zu einem durchschnittlich aktiven Kollegen?

weniger aktiv

genauso aktiv

aktiver

2. Haben Sie heute Sport betrieben?

ja

nein

Wenn ja:

a. Welchen Sport haben Sie betrieben? _____

b. Wie lange? _____ **Minuten**

c. Wie körperlich aktiv waren Sie dabei heute im Vergleich zu einem durchschnittlich aktiven Sportler dieser Sportart?

weniger aktiv

genauso aktiv

aktiver

3. Sind Sie heute Treppen gestiegen?

ja

nein

Wenn ja, wie viele Stockwerke insgesamt

hoch: _____

runter: _____

4. Haben Sie heute im Garten gearbeitet (falls nicht unter Frage 1 angegeben)?

ja

nein

Wenn ja:

a. Wie lange? _____ Minuten

b. Im Vergleich zu einem durchschnittlich aktiven „Gärtner“ wie körperlich aktiv waren Sie dabei?

weniger aktiv

genauso aktiv

aktiver

5. Waren Sie heute einkaufen?

ja

nein

Wenn ja, wie lange? _____ Minuten

6. Haben Sie heute im Haushalt gearbeitet, also aufgeräumt, gesaugt, gespült etc. (falls nicht unter Frage 1 angegeben)?

ja

nein

Wenn ja:

a. Wie lange? _____ Minuten

b. Im Vergleich zu einer/m durchschnittlich aktiven Hausfrau/-mann wie körperlich aktiv waren Sie dabei?

weniger aktiv

genauso aktiv

aktiver

7. Waren Sie heute handwerklich tätig (falls nicht unter Frage 1 angegeben)?

ja

nein

Wenn ja,

a. Wie lange? _____ Minuten

b. Im Vergleich zu einem durchschnittlich aktiven „Handwerker“ wie körperlich aktiv waren Sie dabei?

weniger aktiv

genauso aktiv

aktiver

8. Waren Sie heute außerhalb der bislang genannten Tätigkeiten zu Fuß unterwegs?

ja

nein

Wenn ja,

c. Wie lange sind Sie insgesamt gelaufen? _____ Minuten

d. Im Vergleich zu einem durchschnittlich schnellen Fußgänger wie schnell sind Sie dabei gelaufen?

langsamer

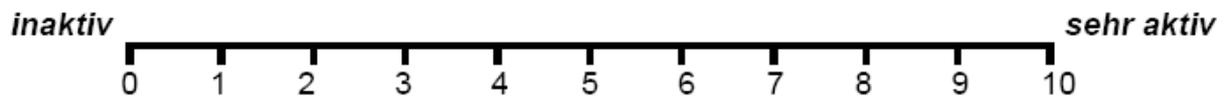
genauso schnell

schneller

9. Was haben Sie heute sonst noch außer den genannten Aktivitäten unternommen? (z. B. Kino, Freunde besucht etc.)

1. _____ Dauer: _____
2. _____ Dauer: _____
3. _____ Dauer: _____

10. Wie schätzen Sie Ihre Aktivität am heutigen Tag im Vergleich zu anderen ein?



11. Da sich dieser Fragebogen in der Entwicklung befindet, würde es uns sehr interessieren, wie lange Sie bis zu dieser Frage gebraucht haben, um den Fragebogen auszufüllen?

Zeit: _____ min

Diese Frage gehört nicht zum eigentlichen Fragebogen, für uns ist es aber sehr wichtig, Ihren Tagesablauf zu erfassen, um die Schritte, die mit dem elektronischen Aktivitätsmesser erfasst wurden, konkreten Aktivitäten zuordnen zu können. Können Sie bitte Ihren Tagesablauf wie in dem Beispiel angeben? Vielen Dank!

Beispiel:	Ihre Aktivitäten:
05:00 geschlafen	05:00 _____
06:00 aufgestanden & angezogen	06:00 _____
06:30 Frühstück	06:30 _____
07:00 20min zu Fuß zur Arbeit	07:00 _____
07:30 Arbeitsbeginn Büro - Schreibtisch	07:30 _____
08:00 Arbeit - Schreibtisch	08:00 _____
08:30 Arbeit - Botengänge	08:30 _____
09:00 Arbeit - Botengänge	09:00 _____
08:30 Arbeit - Schreibtisch	09:30 _____
10:00 Frühstückspause Kantine (5min zu Fuß)	10:00 _____
10:30 Arbeit - Schreibtisch	10:30 _____
11:00 Arbeit - Schreibtisch	11:00 _____
11:30 Arbeit - Schreibtisch	11:30 _____
12:00 Mittagspause – Kantine (5min zu Fuß)	12:00 _____
12:30 20min Supermarkt um die Ecke	12:30 _____
13:00 Arbeit - Schreibtisch	13:00 _____
13:30 Arbeit - Botengänge	13:30 _____
14:00 Arbeit - Botengänge	14:00 _____
14:30 Arbeit - Schreibtisch	14:30 _____
15:00 Arbeit	15:00 _____
15:30 20min zu Fuß nach Hause	15:30 _____
16:00 Sofa - Nickerchen	16:00 _____
16:30 Haushalt (spülen, saugen)	16:30 _____
17:00 Haushalt (spülen, saugen)	17:00 _____
17:30 Garten (Rasenmähen)	17:30 _____
18:00 30 min Laufband	18:00 _____
18:30 geduscht	18:30 _____
19:00 Abendessen zubereitet	19:00 _____
19:30 Abendessen	19:30 _____
20:00 Fernsehen	20:00 _____
20:30 Fernsehen	20:30 _____
21:00 Fernsehen	21:00 _____
21:30 Fernsehen	21:30 _____
22:00 geschlafen	22:00 _____
22:30 geschlafen	22:30 _____
23:00 geschlafen	23:00 _____
00:00 geschlafen	00:00 _____
01:00-04:00 geschlafen	01:00-04:00 _____

Knee Score/Function Score nach Knee Society

(TWB - Studie)

Code und Name (vom Untersucher einzutragen):

Datum:

z. B. TWB_GON_prä_001

Aktuell behandelte Seite : rechts (1) links (2)

OP-Datum:

Schmerzen:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Keine | <input type="checkbox"/> 50 |
| Leichte oder gelegentliche | <input type="checkbox"/> 45 |
| nur beim Treppensteigen | <input type="checkbox"/> 40 |
| Gehen und Treppensteigen | <input type="checkbox"/> 30 |
| Mäßige | |
| gelegentlich | <input type="checkbox"/> 20 |
| ständig | <input type="checkbox"/> 10 |
| Starke | <input type="checkbox"/> 0 |

Beweglichkeit:

- Aktiv Flexion/Extension// (5°=1 Punkt)
- Passiv Flexion/Extension// (5°=1 Punkt)

Stabilität:

- | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| AP | <5mm <input type="checkbox"/> 10 | 5-10mm <input type="checkbox"/> 5 | >10mm <input type="checkbox"/> 0 |
| Mediolateral | <5° <input type="checkbox"/> 15 | 5-10° <input type="checkbox"/> 10 | 10-14° <input type="checkbox"/> 5 >15° <input type="checkbox"/> 0 |

Ausrichtung der Knieachse nach AP Röntgen

(Innenwinkel Normalwerte: 185-190)

- < 165 166-179 180-184 185-190 191-195 >195

Funktion

Gehen

Gehfähigkeit unbegrenzt	<input type="checkbox"/> 50
Gehen >1000m	<input type="checkbox"/> 40
Gehen 500-1000m	<input type="checkbox"/> 30
Gehen <500m	<input type="checkbox"/> 20
Gehen nur zu Hause	<input type="checkbox"/> 10
Gehunfähigkeit	<input type="checkbox"/> 0

Treppe

Treppensteigen normal auf/ab	<input type="checkbox"/> 50
Treppauf normal, treppab mit Geländer	<input type="checkbox"/> 40
Treppauf und ab mit Geländer	<input type="checkbox"/> 30
Treppauf mit Geländer, treppab unmöglich	<input type="checkbox"/> 15
Treppensteigen nicht möglich	<input type="checkbox"/> 0

Gehhilfen

ein Handstock	<input type="checkbox"/> - 5
zwei Handstöcke	<input type="checkbox"/> -10
Gehstützen/Gehwagen	<input type="checkbox"/> - 20

Gehtest 25m mit Wendung

1. Zeit: 2. Zeit: 3. Zeit:

maximal mögliche Gehstrecke:.....m unbegrenzt (666 eingeben)

maximal mögliche Gehzeit: Std/Min unbegrenzt (666 eingeben)

Voroperationen

ja (1) nein (2)

Schmerzmedikation: _____

Gibt es an den unteren Extremitäten andere Gelenke mit Funktionseinbuße oder Schmerzen (z.B. durch Arthrose, andere Prothese)?

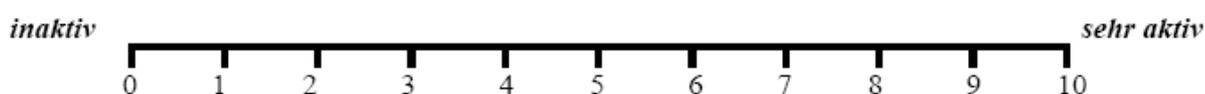
nein ja, welche?:

Läuft ein Berentungs- oder Schadensersatzverfahren wegen der Hüfte oder aus anderen Gründen? nein ja, welches und warum?:

Beurteilung der Gelenkschmerzen durch den Patienten:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gar nicht	ein wenig	mäßig	sehr	äußerst

Beurteilung der Aktivität durch den Patienten:



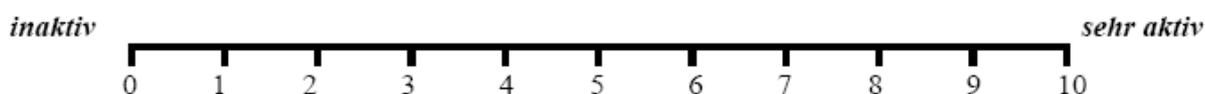
Beurteilung der Funktionseinschränkung durch den Patienten:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gar nicht	ein wenig	mäßig	sehr	äußerst

Beurteilung der Funktionseinschränkung durch den Untersucher:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gar nicht	ein wenig	mäßig	sehr	äußerst

Beurteilung der Aktivität durch den Untersucher:



Anmerkungen:

Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF 36

Selbstbeurteilungsbogen

Zeitraum 1 Woche

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der (grau unterlegten) Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

	Derzeit viel besser	Derzeit etwas besser	Etwa wie vor einem Jahr	Derzeit etwas schlechter	Derzeit viel schlechter
2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?	1	2	3	4	5

Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.			
3. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
3.b mittelschwere Tätigkeiten , z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3.c Einkaufstaschen heben und tragen	1	2	3
3.d mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
3.e einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
3.f sich beugen, knien, bücken	1	2	3
3.g mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
3.h mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
3.i eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
3.j sich baden oder anziehen	1	2	3

Hatten Sie <i>in der vergangenen Woche aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit</i> irgendwelche Schwierigkeiten alltäglichen Tätigkeiten?	Ja	Nein
4.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
4.b Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
4.c Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
4.d Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung	1	2

Hatten Sie <i>in der vergangenen Woche aufgrund seelischer Probleme</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei alltäglichen Tätigkeiten (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?	Ja	Nein
5.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
5.b Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5.c Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

	Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in der <i>vergangenen Woche</i> Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	Keine Schmerzen	Sehr leicht	Leicht	Mäßig	Stark	Sehr stark
7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in der <i>vergangenen Woche</i> ?	1	2	3	4	5	6

	Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in der <i>vergangenen Woche</i> bei der Ausübung Ihrer Alltags-tätigkeiten behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen <i>in der vergangenen Woche</i> gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht.)	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
Wie oft waren Sie <i>in der vergangenen Woche</i>						
9.a ... voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
9.b ... sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
9.c ... so niedergeschlagen, daß Sie nichts aufheitem konnte?	1	2	3	4	5	6
9.d ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
9.e ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
9.f ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
9.g ... erschöpft?	1	2	3	4	5	6
9.h ... glücklich?	1	2	3	4	5	6
9.i ... müde?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in der <i>vergangenen Woche</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Inwieweit trifft <i>jede</i> der folgenden Aussagen auf Sie zu?	trifft ganz zu	trifft weitgehend zu	weiß nicht	trifft weitgehend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
11.a Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
11.c Ich erwarte, daß meine Gesundheit nachläßt	1	2	3	4	5
11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

Vielen Dank.

Kurzversion des Funktionsfragebogens Bewegungsapparat XSMFA-D

Anleitung zum Ausfüllen

Datum:

Wir möchten gerne herausfinden, wie Sie mit Ihrer Gelenkverletzung oder Gelenkerkrankung in der letzten Woche zurecht gekommen sind. Wir würden gerne die Probleme kennenlernen, die Sie durch Ihre Gelenkverletzung / Gelenkerkrankung im täglichen Leben haben.

Bitte beantworten Sie jede Frage, indem Sie ein Kreuz in das Kästchen (☐) machen, welches am ehesten für Sie zutrifft. Bitte beantworten Sie **alle** Fragen, auch wenn manche Fragen sich vielleicht nicht auf Ihre Gelenkverletzung oder Gelenkerkrankung beziehen.

Diese Fragen sollen feststellen, **wieviele** Schwierigkeiten Sie in dieser Woche bei Ihren alltäglichen Tätigkeiten wegen Ihrer Gelenkerkrankung oder Gelenkverletzung möglicherweise haben.

1. Wie schwierig ist es für Sie, Lebensmittel oder anderes einzukaufen?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

2. Wie schwierig ist es für Sie, Treppen zu steigen?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

3. Wie schwierig ist es für Sie, sich zu bücken oder hinzuknien?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

4. Wie schwierig ist der Gebrauch von Knöpfen, Reißverschlüssen, Druckknöpfen oder Haken für Sie?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

5. Wie schwierig ist es für Sie, sich anzuziehen?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

6. Wie schwierig ist es für Sie, zu gehen?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

7. Wie schwierig ist es für Sie, alleine auszugehen?

Gar nicht schwierig
☐

Mäßig schwierig
☐

Ein wenig schwierig
☐

Sehr schwierig
☐

Unmöglich
☐

8. Wie schwierig ist die Körperhygiene auf der Toilette?

Gar nicht schwierig <input type="checkbox"/>	Mäßig schwierig <input type="checkbox"/>	Ein wenig schwierig <input type="checkbox"/>	Sehr schwierig <input type="checkbox"/>	Unmöglich <input type="checkbox"/>
---	---	---	--	---------------------------------------

9. Wie schwierig ist es für Sie, sich zu drehen?

Gar nicht schwierig <input type="checkbox"/>	Mäßig schwierig <input type="checkbox"/>	Ein wenig schwierig <input type="checkbox"/>	Sehr schwierig <input type="checkbox"/>	Unmöglich <input type="checkbox"/>
---	---	---	--	---------------------------------------

10. Wie schwierig ist es für Sie, Ihren normalen Freizeittätigkeiten, Hobbies, Gartenarbeit, Kartenspielen, Basteln oder Ausgehen mit Freunden nachzugehen?

Gar nicht schwierig <input type="checkbox"/>	Mäßig schwierig <input type="checkbox"/>	Ein wenig schwierig <input type="checkbox"/>	Sehr schwierig <input type="checkbox"/>	Unmöglich <input type="checkbox"/>
---	---	---	--	---------------------------------------

11. Wie schwierig ist die Ausführung von leichter Haus- oder Gartenarbeit wie Staubwischen, Geschirrspülen oder Blumengießen für Sie?

Gar nicht schwierig <input type="checkbox"/>	Mäßig schwierig <input type="checkbox"/>	Ein wenig schwierig <input type="checkbox"/>	Sehr schwierig <input type="checkbox"/>	Unmöglich <input type="checkbox"/>
---	---	---	--	---------------------------------------

12. Wie schwierig ist die Ausführung von schwerer Haus- oder Gartenarbeit wie Bodenwischen, Staubsaugen und Rasenmähen für Sie?

Gar nicht schwierig <input type="checkbox"/>	Mäßig schwierig <input type="checkbox"/>	Ein wenig schwierig <input type="checkbox"/>	Sehr schwierig <input type="checkbox"/>	Unmöglich <input type="checkbox"/>
---	---	---	--	---------------------------------------

Diese Fragen behandeln, wie sehr Sie durch Probleme **beeinträchtigt** sind, die Sie in dieser Woche wegen Ihrer Gelenkverletzung oder Gelenkerkrankung haben.

Wie sehr sind Sie beeinträchtigt durch...

	Gar nicht beeinträchtigt	Mäßig beeinträchtigt	Ein wenig beeinträchtigt	Sehr beeinträchtigt	Äußerst beeinträchtigt
13. Probleme bei Haus- und Gartenarbeit	<input type="checkbox"/>				
14. Probleme mit dem Baden, Anziehen, sich zurechtmachen oder anderer Körperpflege	<input type="checkbox"/>				
15. Probleme bei der täglichen Arbeit	<input type="checkbox"/>				
16. Probleme mit Steifigkeit und Schmerzen	<input type="checkbox"/>				

Vielen Dank für das Ausfüllen dieses Fragebogens.

--	--	--	--	--	--	--	--

Aktivitätsscore nach UCLA



Grad	Definition
1	Vollständig inaktiv: von anderen abhängig; kann das Haus nicht verlassen
2	Meistens inaktiv: sehr eingeschränkt auf ein Minimum der Aktivitäten des täglichen Lebens
3	Manchmal leichte Aktivitäten wie z.B. Spaziergehen, leichte Hausarbeit, leichtes Einkaufen <i>Sitzende berufliche Tätigkeiten</i>
4	Regelmäßige leichte Aktivitäten
5	Manchmal mittelstarke Aktivitäten wie Schwimmen Kann Hausarbeit und Einkaufen unbegrenzt durchführen
6	Regelmäßig mittelstarke Aktivitäten <i>Leichte berufliche Tätigkeiten</i>
7	Regelmäßige Teilnahme an aktiven Höhepunkten wie Fahrradfahren <i>Gartenarbeit, Training im Fitness-Center ein- bis zweimal in der Woche</i>
8	Regelmäßige Teilnahme an sehr aktiven Höhepunkten wie Bowling, Golf, Reiten, Jagen, Aerobic, Gartenarbeit bzw. Training im Fitness-Center dreimal oder mehr in der Woche. <i>Angemessen schwere berufliche Tätigkeit. Bauer</i>
9	Manchmal Teilnahme an Impakt-Sportarten wie Jogging, Tennis, Skifahren, Akrobatik, Ballett, schwere Arbeit, Rucksacktouren, <i>Fußball, Kampfsportarten</i>
10	Regelmäßige Teilnahme an Impakt-Sportarten

**Soziodemographische Merkmale
(TWB-Studie)**

Code (vom Untersucher einzutragen):

Sind Sie

- männlich
- weiblich

Welche Staatsangehörigkeit haben Sie?

- Deutsch
- Nicht-deutsch

Wie alt sind Sie?

_____ Jahre

Wie ist Ihr Familienstand?

- ledig
- verheiratet / mit Partner lebend
- geschieden / getrennt lebend
- verwitwet

Wieviele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie selbst eingeschlossen?

- lebe alleine
_____ Personen | Wieviele davon sind 18 Jahre oder älter? _____ Personen
Wieviele sind jünger als 18 Jahre? _____ Personen

Welchen höchsten Schulabschluß haben Sie?

- Hauptschule/Volksschule
- Realschule/Mittlere Reife
- Polytechnische Oberschule
- Fachhochschule
- Abitur/allgemeine Hochschulreife
- Anderes _____ (bitte genau angeben)
- keinen Schulabschluß

**Informations- und Aufklärungsbogen zur Teilnahme an der wissenschaftlichen Untersuchung
„Täglicher Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen (TWB)“**

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

zur Vertiefung der Erkenntnisse über das Ausmaß von körperlicher Aktivität in der Bevölkerung und dessen Auswirkungen auf den Bewegungsapparat, ist es erforderlich, dass wissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen werden.

In dieser Untersuchung, die von der Orthopädischen Klinik der Universität Würzburg geleitet wird, soll die Zuverlässigkeit und Genauigkeit eines neu entwickelten Fragebogens zur Erfassung der körperlichen Aktivität untersucht werden. Dieser Fragebogen soll mit den Aufzeichnungen eines elektronischen Aktivitätsmessers (StepWatch) verglichen werden. Wir möchten Sie daher bitten, dieses Gerät sieben Tage am Fußgelenk zu tragen und jeden Abend unseren Aktivitätsfragebogen „TWB“ auszufüllen.

Die Untersuchung wird nach Beratung durch die Ethik-Kommission der Universität Würzburg sowie unter Berücksichtigung der ethischen, rechtlichen und wissenschaftlichen Anforderungen an klinische Studien in der Europäischen Union und nach den Prinzipien des Weltärztebundes durchgeführt. Die gesetzlichen Vorgaben zum Datenschutz werden jederzeit eingehalten, insbesondere ist die Rückverfolgbarkeit von personenbezogenen Daten vollständig ausgeschlossen.

Die Daten werden in der Orthopädischen Klinik Würzburg gespeichert und nach Abschluss der Untersuchungen gelöscht. Eine möglichst hohe Aussagekraft der Untersuchung wird dadurch erzielt, dass die Studienteilnehmer *sorgfältig* die verwendeten Bögen ausfüllen. Sollten Sie eine Frage *nicht beantworten wollen*, so können Sie diese unbeantwortet lassen. Die im Rahmen der Studie anfallenden Daten werden festgehalten. Diese Daten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und werden absolut vertraulich behandelt. Die Daten sollen anonymisiert veröffentlicht werden und im Bedarfsfall anonym überprüfbar sein. Die Teilnahme an dieser Untersuchung ist *freiwillig* und bedarf der schriftlichen Einwilligung durch Sie. Die Einwilligung zur weiteren Teilnahme kann durch Sie während der Untersuchung *jederzeit widerrufen* werden, ohne dass das Vertrauensverhältnis zu ihrem behandelnden Arzt in irgendeiner Weise leidet oder dies nachteilige Folgen für ihre weitere ärztliche Behandlung hat. Die Untersuchung kann auch von ihrem Arzt jederzeit unterbrochen bzw. beendet werden.

Priv.-Doz. Dr. med. Ullrich Nöth, Projektleiter

**Schriftliche Einwilligung zur Teilnahme an der wissenschaftlichen Untersuchung
„Täglicher Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen (TWB)“**

Name, Vorname, Geburtsdatum

.....

Alle Fragen zu der vorgesehenen Untersuchung wurden von zu meiner Zufriedenheit beantwortet.

Ich bin über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Untersuchung mit dem **Täglichen Würzburger Bewegungsaktivitätsfragebogen (TWB)** aufgeklärt worden, habe die Studienaufklärung gelesen und verstanden, hatte genügend Zeit für meine Entscheidung und bin mit der im Rahmen der Untersuchung erforderlichen Aufzeichnung von Krankheitsdaten und Untersuchungsergebnissen, sowie deren anonymisierter Überprüfung und anonymisierter Veröffentlichung einverstanden. Eine Kopie der Studienaufklärung und -einwilligung ist mir ausgehändigt worden.

Vermerke über das Aufklärungsgespräch:

.....

Ort/Datum

.....

Unterschrift des behandelnden Arztes

.....

Unterschrift des Patienten

Danksagung

Zum Abschluss dieser Arbeit möchte ich einigen Personen meine Dankbarkeit aussprechen. Herzlich danken möchte Frau Dr. phil. Nicole Wollmerstedt und meinem Betreuer Herrn Rolf Mickler-Strauch für die ausgezeichnete Unterstützung, für die Geduld und für die fachlich sehr gute Betreuung. Nicht selten haben sie es geschafft mir komplexe Probleme der Statistik einfach und verständlich zu erläutern.

Weiterhin gilt mein besondere Dank meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Ulrich Nöth. Er stand mir in allen inhaltlichen und fachlichen Fragestellungen jederzeit mit Rat und Tat bei Seite. Ferner möchte ich mich für die tolle Vorbereitung für den AE-Promotions-Kongress 2010 in Regensburg herzlich bedanken. Hier durfte ich die Ergebnisse dieser Studie einem Endoprothetischem Fachpublikum präsentieren.

Des Weiteren möchte ich mich von tiefsten Herzen bei meiner wunderbaren Freundin Maïke bedanken. Dafür dass sie meine Dissertation mehrfach korrekturgelesen hat, dafür dass sie mit mir zusammen die großen Hürden des Studiums gemeistert hat und immer ein offenes Ohr für mich hatte. Dafür dass sie immer da war wenn ich sie brauchte. Vielen lieben Dank.

Zu guter Letzt gilt mein ganz besonderer Dank meinen lieben Eltern, meiner Mama Rita, meinem Papa Raimund und meiner tollen Schwester Anna-Lena. Ohne sie stünde ich heute nicht da wo ich jetzt stehe. Der Dank und die Anerkennung kann gar nicht groß genug ausfallen. Völlig selbstlos verzichteten sie selbst jahrelang auf viele Dinge, um mir das Studium finanzieren zu können. Sie waren in schwierigen Zeiten des Studiums immer da und gaben mir stets neue Kraft und Motivation weiter zu machen. Das werde ich euch nie vergessen. Danke.